

Українська академія аграрних наук
Інститут кормів

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий
тематичний
науковий
збірник

56

Вінниця
2006
Друкарня «Діло»

УДК: 636

Представлені результати багаторічних досліджень із вивчення продуктивності сумішок ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві кормів. Висвітлено стан і перспективи розвитку кормовиробництва в умовах північного Степу України.

Наведена порівняльна характеристика зернової продуктивності занесених до Реєстру сортів рослин України гібридів кукурудзи.

Дана економічна оцінка технологічним прийомам вирощування сої.

Показано проблеми сучасного стану та напрямів розвитку основних методів і принципів генетичного картування хромосом сільськогосподарських видів тварин.

Значна увага приділяється технологіям заготівлі вологого зерна кукурудзи з використанням консервантів «Туфосил», «Зернол-2» і «Зернол-3».

Збірник розрахований на наукових співробітників, викладачів вузів, аспірантів, студентів та фахівців сільськогосподарського виробництва.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту кормів УААН, протокол № 5 від 12.05.2006 року.

Редакційна колегія: В.Ф.Петриченко (відповідальний редактор), В.Д.Бугайов, М.Ф.Кулик (заступники відповідального редактора), Л.П.Гулько (відповідальний секретар), А.О.Бабич, В.П.Борона, І.М.Величко, В.С.Задорожний, В.М.Кандиба, Г.П.Квітко, С.І.Колісник, В.А.Кононюк, П.С.Макаренко, В.Т.Маткевич, Я.І.Машак, І.Ф.Підпалій, А.А.Побережна, Л.С.Прокопенко, А.В.Черенков

Точка зору редколегії
не завжди збігається
з позицією авторів

ISBN

© Інститут кормів УААН, текст, макет, 2006.

© Видавництво «Нова Книга», 2006.

УДК: 633.2:636.086:551

В. Ф. Петриченко, доктор сільськогосподарських наук

Н. Я. Гетман, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ РЕСУРСІВ РІЗНОЧАСНО ДОСТИГАЮЧИМИ СУМІШКАМИ РАННІХ ЯРИХ КУЛЬТУР ПРИ КОНВЕЄРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЗЕЛЕНИХ КОРМІВ В ЛІСОСТЕПУ

Викладено результати багаторічних досліджень з вивчення продуктивності сумішок ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві кормів. Проведено аналіз залежності використання гідротермічних ресурсів регіону сумішками однорічних культур.

Ключові слова: *урожайність, листостеблова маса, продуктивність, кореляційна залежність, різночасно досягаючі сумішки.*

Система конвеєрного виробництва зелених кормів передбачає ефективне використання гідротермічних ресурсів за рахунок вирощування сумішок ярих культур, які при одночасній сівбі досягають укісної стиглості в різні періоди вегетаційного періоду. Правильний підбір кормових культур для сумісного вирощування на основі біологічних особливостей росту і розвитку рослин дає змогу більш повно використати фактори життя, що сприятиме підвищенню їх продуктивності [1, 2, 3, 4].

Метою наших досліджень було визначити продуктивність сумішок ранніх ярих культур в сумісних посівах та визначити рівень використання гідротермічних ресурсів у регіоні.

Методика досліджень. Використані результати багаторічних досліджень, які проводили упродовж 1994-2004 рр. в Інституті кормів УААН. Ґрунти – сірі лісові середньосуглинкові з вмістом гумусу 2,1-2,4%, рН (сол) – 4,9-5,3, легкогідролізуемого азоту – 70-100 г, рухомого фосфору і обмінного калію – 100-120 г на 1 кг ґрунту.

Обробіток ґрунту загальноприйнятий для зони Лісостепу. Сівбу проводили сівалкою СН-16А. Посівна площа – 40 м², облікова – 25 м² при чотириразовому повторенні.

© Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я., 2006

Погодні умови за роки досліджень відрізнялись від середніх багаторічних показників, де за період вегетації для житньо-гірчичної сумішки сума позитивних температур становила 613°C при 75 мм опадів, ячменю з горохом та редькою олійною – 695°C при 94 мм опадів та вівса з викою ярою і редькою олійною відповідно 785° і 114 мм. Показники гідротермічного коефіцієнта при вирощуванні цих культур відповідно складала 1,22; 1,37 і 1,45.

Висівали жито яре Веснянка, гірчицю білу Кароліна, ячмінь Дружба, горох кормовий Богун, редьку олійну Радуга. Норми висіву злакових культур – 2,5-3,0 млн. шт./га схожих насінин, гірчиці білої і редьки олійної – 1,5 млн/га, вики ярої і гороху кормового – 1,0 і 0,5 млн. шт./га, або близько 50 % від норми.

За вегетаційний період проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, визначали густоту рослин та показники лінійного росту. Збирання сумішок проводили на початку фази колосіння злакового компонента. Перед збиранням відбирали зразки з двох несуміжних повторень для визначення ботанічного складу та зоотехнічного аналізу компонентів сумішки.

Математичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізів згідно методики Б.А. Доспехова.

Результати досліджень. Гідротермічні умови суттєво впливали на проходження фаз росту і розвитку культур у різночасно досягаючих сумішках. Відмічено, що при підвищенні середньодобових температур повітря спостерігалось скорочення міжфазних періодів розвитку на 4-6 днів у злакових культур, що впливало на формування урожайності листостеблової маси і вихід поживних речовин.

Поряд з цим відмічено, що на формування урожайності сумішки витрачали різну кількість вологи за вегетаційний період. На час сівби запаси продуктивної вологи у ґрунті становили 177-185 мм, після випадання атмосферних опадів за вегетаційний період їх кількість збільшувалась до 260-307 мм. На акумуляцію одного центнера сухої речовини житньо-гірчична сумішка витратила 30,9 т вологи, що на 11,2 % менше порівняно з цими показниками у ячменю з горохом і редькою олійною та на 5,5% у вівса із зернобобовими і редькою олійною (табл. 1).

Із злакових культур жито яре характеризується найбільшою інтенсивністю росту і розвитку, і в сумісних посівах із гірчицею білою в умовах Лісостепу забезпечує надходження зеленого корму в ранній період порівняно з вико-вівсяною сумішкою. Укісна стиглість (початок колосіння зла-

ків і цвітіння капустияних культур) залежала від гідротермічних умов року і наступала у середньому через 40 ± 2 дні після сходів (1-10.06), ячменю з редькою олійною та горохом через 45 ± 3 дні (12-18.06), вівса з викою ярою або горохом та редькою олійною – 50 ± 5 днів (17-23.06).

**1. Витрати вологи на синтез 1 ц сухої речовини урожаю різночасно
достигаючими сумішками (у середньому за 1988-1995 рр.)**

Види сумішок	Кількість опадів за вегетацію, мм	Загальна кількість вологи, мм	Запаси вологи в метровому шарі ґрунту на час		Загальні витрати вологи за вегетацію, мм	Вихід сухої речовини, т/га	Витрати вологи на синтез 1 ц сухої речовини, т
			сівби, мм	збирання, мм			
Жито яре + гірчиця біла	83	260	177	129	131	4,51	30,9
Ячмінь + горох + редька олійна	90	272	182	102	170	5,15	34,6
Овес + бобові + редька олійна	122	307	185	126	181	5,84	32,6

Висота рослин злакових культур, як домінуючих компонентів є одним із основних показників величини урожайності сумішок. На період колосіння жита ярого, висота рослин складала 105 см, в той час як ячмінь ярий і овес на цю дату знаходились на рівні відповідно 60,2 і 53,2 см. Середньодобові прирости висоти рослин жита ярого від фази виходу в трубку до початку колосіння перевищували на 2,05-2,18 см лінійний ріст ячменю і вівса.

Аналіз кормової продуктивності сумішок ярих культур за останні 11 років досліджень свідчить, що при одночасній сівбі вихід кормових одиниць і перетравного протеїну був майже однаковим. Але враховуючи біологічні особливості компонентів, слід зазначити, що укїсна стиглість житньо-гірчичної сумішки на 5 днів настає раніше від ячмінно-горохової з редькою олійною та на 10 днів раніше від вико-вівсяної з редькою олійною. Тому кормова продуктивність житньо-гірчичної сумішки за середньодобовими приростами кормових одиниць була вищою і становила 96 кг/га, в той час як у сумішок ячменю з горохом і вико-вівса з редькою

олійною – 73-75 кг/га при майже однаковому прирості перетравного протеїну.

На накопичення поживних речовин сумісних посівів злакових із капустами і бобовими культурами в значній мірі впливали метеорологічні фактори та тривалість вегетаційного періоду. У житньо-гірчиної сумішки індекс використання метеорологічних факторів відрізнявся підвищеними показниками сформованої продукції які складають 49,8-62,6 кг кормових одиниць і 6,61-6,83 кг перетравного протеїну, тоді як у трикомпонентних сумішок відповідно на 9,5-17,7 кг і 0,63-2,35 кг нижче (табл. 2)

2. Кормова продуктивність різночасно достигаючих сумішок та ефективність використання метеорологічних факторів (у середньому за 1994-2004 рр.)

Показники	Сумішки		
	жито яре + гірчиця біла	ячмінь + горох + редька олійна	овес +бобові + редька олійна
Середній вихід, т/га			
сухої речовини	3,92	3,90	4,41
кормових одиниць	3,84	3,45	3,66
перетравного протеїну	0,419	0,482	0,486
Середньодобовий приріст за вегетацію, кг/га			
сухої речовини	98	87	88
кормових одиниць	96	75	73
перетравного протеїну	10,5	10,7	9,7
Акумуляовано енергії в кормі, ГДж/га	71,7	71,4	80,7
Надходження ФАР за період вегетації, ГДж/га	4700	5350	5900
Коефіцієнт використання ФАР, %	1,52	1,33	1,36

На підставі багаторічних даних урожайності листостеблової маси різночасно достигаючих сумішок, виходу сухої речовини і сирого протеїну залежно від погодних умов нами побудована модель для прогнозування цих показників (табл. 3).

Висновки. Різночасно достигаючі сумішки ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві кормів на орних землях найбільш ефективно використовують агрокліматичні ресурси у весняний період. Кормова продуктивність сумішок характеризується стабільними показниками добового приросту поживних речовин, які залежать від видового складу сумішок.

3. Регресійні моделі прогнозування продуктивності різночасно достигаючих сумішок однорічних культур

Види сумішок	Регресійні моделі опису		
	урожайності	сухої речовини	сирого протеїну
Жито яре + гірчиця біла	$y = 259,5 + 4,56X_1 - 0,18 X_2 - 215,66 X_3$	$y = 48,0 + 0,56X_1 - 0,02 X_2 - 29,37 X_3$	$y = 7,0 + 0,08X_1 - 0,005X_2 - 4,13 X_3$
Ячмінь+горох + редька олійна	$y = 649,2 + 3,76X_1 - 0,56 X_2 - 262,07X_3$	$y = 154,9 + 0,78X_1 - 0,15X_2 - 59,37 X_3$	$y = 24,0 + 0,17X_1 - 0,02X_2 - 13,30 X_3$
Овес+вика яра, або горох + редька олійна	$y = 911,2 + 4,18X_1 - 0,90 X_2 - 267,1X_3$	$y = 219,5 + 1,20 X_1 - 0,22X_2 - 89,2X_3$	$y = 10,7 + 0,02X_1 - 0,003X_2 - 2,08 X_3$

Примітка: X_1 – опади, мм; X_2 – середньодобова температура, °С; X_3 – ГТК.

У системі сировинного конвеєра сумішки жита ярого з гірчицею білою забезпечують надходження корму через 40 днів після сходів з продуктивністю 3,92 т/га сухої речовини, 0,419 т/га перетравного протеїну, ячменю з горохом та редькою олійною через 45 днів 3,90 і 0,482 т/га, вівса з викою, або горохом і редькою олійною через 50 днів відповідно 4,41 і 0,486 т/га з використанням ФАР відповідно 1,52, 1,33 і 1,36%.

Бібліографічний список

1. Петриченко В.Ф. Обґрунтування технологій вирощування кормових культур та енергозбереження в польовому кормовиробництві // Вісник аграрної науки. – 2003. – Спецвипуск, жовтень. – С. 6-10.
2. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 3. – С. 30-32.
3. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Ефективність вирощування багатокомпонентних сумішок однорічних культур в системі зеленого конвеєра центрального Лісостепу: Зб. наук. пр. – Корми і кормовиробництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – Вип. 47. – С. 155-156.
4. Гетман Н.Я. Комплексна оцінка змішаних агроценозів однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів у центральному Лісостепу України: Зб. наук. пр. – Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2003. – Вип. 50. – С. 21-27.

УДК 633.3:631.529

В.Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук
М.С. Глазкова

Кіровоградський національний технічний університет

ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ І СОРГО З МАЛЬВОЮ В ЗМІШАНИХ ТА УЩІЛЬНЮЮЧИХ ПОСІВАХ

Висвітлено стан і перспективи розвитку кормовиробництва в умовах північного Степу України. Наведені результати досліджень з вивчення продуктивності силосних культур з мальвою в чистих і змішаних посівах. Запропоновано оптимальні норми висіву, способи сівби і густина стояння рослин.

Ключові слова: *силосні культури, мальва, чисті і змішані посіви, норми висіву, способи сівби, густина стояння.*

На сьогодні поголів'я худоби в Кіровоградській, північних районах Одеської, Миколаївської, Херсонської та Дніпропетровської областей різко скоротилося і знаходиться в невеликій чисельності. В більшості регіонів тварини недогодовуються у відповідності до зоотехнічних норм, а це веде до низької продуктивності галузі, а згодом до збитків. І це в той час, коли в цих областях мали багатий досвід по виробництву кормів, створенню їх запасів.

На даний час у господарствах Кіровоградської області фактичний вміст перетравного протеїну в кормах на 15-20 відсотків нижчий від зоотехнічної норми [1]. Тож і виникла необхідність пошуків шляхів раціонального та економічно вигідного виробництва кормів.

За даними літератури [2, 3], корми у стійловий період тварин є головними чинниками при виробництві молока. Сьогодні вирощується багато високобілкових кормових культур, які здатні при підсіві до кукурудзи дати в кінцевому результаті потрібну кількість кормових одиниць, довести вміст протеїну до потрібного тваринам рівня, покращити його засвоюваність. Заслужують на увагу і малопоширені та маловідомі культури, які містять багато протеїну і недостатню кількість цукрів [4]. За повідомленнями К. А. Варламової [5], на півдні України розповсюджено багато нових і малопоширених кормових культур, які невибагливі до ґрунтів, переносять надмірну кількість вологи, посухостійкі, світлолюбиві, добре ростуть

© Маткевич В.Т., Глазкова М.С., 2006

у затемнених місцях, вегетують під покривом, вирощуються в сумішках. Вони набувають поширення, але впроваджуються у виробництво повільно. До них належить і мальва, яка містить в зеленій масі більше 100 грамів протеїну, тоді як в кукурудзі – 65-70, сорго – 60-65 грамів на одну кормову одиницю [6,7].

Досліди по підвищенню протеїну в силосних культурах за рахунок мальви, проводились на полях Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції та на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету протягом 2003-2004 рр.

Грунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземами середньогумусними важкосуглинистими з перехідними до глибоких. Вміст гумусу в орному шарі (глибина до 30 см) – 6,0-6,5 %, рухомого фосфору і калію в межах 10-15 та 15-20 мг/100 г ґрунту, гідролізованого азоту – 7-8 мг/100 г ґрунту, рН 6,5-7,0.

За роки досліджень погодні умови були різними. За вегетаційний період 2003 р. випало 170, за 2004 р – 436 мм опадів, при середній багаторічній – 239 мм.

Схема досліду наведена в таблиці. Повторність триразова. Розмір облікової ділянки – 25 м². Мальву, сорт Рада, висівали після озимої пшениці в чистих, змішаних та ущільнюючих посівах з гібридом кукурудзи Харківський 315 МВ, і сорго сорту Силосне 88. Спосіб сівби – широкорядний з міжряддям 70 см. Норма висіву мальви – 6 кг/га насіння, кукурудзи – 18 і сорго – 8 кг/га. Глибина заробки насіння : мальви – 2-3 см, сорго – 3-4 і кукурудзи – 5-6 см.

При проведенні досліджень висота рослин мальви на кінець вегетації сягала за 200-250 см. На ділянках з сівбою мальви з нормою висіву 600 тис/га висота рослин у 2004 році у фазі збирання складала 230 см. У змішаних посівах мальви з кукурудзою та сорго і при підсіві в міжряддя мальви, висота рослин досягала 219 см. При сівбі мальви з кукурудзою через ряд висота рослин кукурудзи була 274 см, в ущільнюючих посівах – 263 см.

У сорго в чистому посіві рослини сягали висоти 324 см, при вирощуванні з мальвою через ряд – 302; при підсіві мальви в міжряддя – 300 см. До того ж рослини сорго перевищували за висотою кукурудзу в чистих посівах на 31 см, в змішаних – на 28,5 і при ущільнюючих посівах – на 38,5 см.

У варіантах з чистою кукурудзою маса качанів на час збирання складала 46 % від загальної маси, при підсіві до кукурудзи мальви через ряд – дещо меншою, при підсіві мальви в міжряддя – 33 %.

У чистих посівах кукурудза сягала висоти рослин 293 см, сорго – 324 см. Відстань між міжвузлами у кукурудзи була в межах 18,5-22,3 см, в сорго – від 31-35,3 см. У сумісних посівах відстань між міжвузлами була меншою, ніж у чистих посівах.

Урожайність мальви кормової в змішаних та ущільнюючих посівах з іншими культурами, ц/га

Варіант	Культури	Роки		у середньому за два роки	Прибавка	
		2003	2004		ц/га	%
1	Мальва	276	313	295	-	-
2	Кукурудза	323	639	481	-	-
3	Сорго	375	700	538	-	-
4	Кукурудза + мальва через ряд	286	596	441	146	33
5	Сорго + мальва через ряд	304	678	491	196	40
6	Кукурудза + мальва + підсів мальви в міжряддя	278	588	433	138	32
7	Сорго + мальва + підсів мальви в міжряддя	295	674	485	190	39
	НІР ₀₅ , ц/га	13,2	16,7			

При проведенні досліджень встановлено, що найбільшу урожайність зеленої маси серед всіх варіантів забезпечив посів сорго – 700 ц/га, посів з кукурудзою – 639 ц/га, а мальви – 313 ц/га. На ділянках з вирощуванням сорго з мальвою через ряд урожайність складала 678 ц/га зеленої маси, а мальви з кукурудзою – 596 ц/га.

Висновки. Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що в умовах північного Степу України є всі передумови для вирощування і отримання високих врожаїв кормових культур, в тому числі і мальви кормової, яка здатна забезпечити в чистих посівах 270-300 ц/га, в змішаних – від 300 до 600 та ущільнених посівах від 270 до 670 ц/га зеленої маси.

Бібліографічний список

1. Маткевич В.Т., Ніколаєнко В.Г., Нарійчук С.Ф. та інші. Концепція кормозабезпечення господарств Кіровоградської області на 2005-2010 роки. – Кіровоград, 2005. – 18 с.

2. Рахметов Д.Б. Проблема кормового білка та роль нових культур у її розв'язанні // Експрес – новини: наука, техніка, виробництво. – 1998. – № 3-4. – С. 30-32.
3. Зінченко О.І. Кормовиробництво. – К.: Вища шк., 1994. – 440 с.
4. Вавилов П.П., Филатов В.И. Интенсивные кормовые культуры в Нечерноземье. – М.: Московський рабочий, 1980. – С. 152-168.
5. Варламова К. А. Нові кормові культури на півдні України / В кн. Інтенсифікація виробництва кормів і кормового білка в західному регіоні. – Львів, 1993. – С. 32-33.
6. Вавилов П. П. Новые кормовые культуры. – М.: Знание, 1988. – 32 с.
7. Гумеров Б.Б. Силосные культуры в степной зоне / Кукуруза, 1983. – № 6. – С. 10-11.

УДК 633.255:631.811]:631.5:631.8

М.В. Бойко

Подільський державний аграрно-технічний університет

ВМІСТ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ У ҐРУНТІ ПІД КУКУРУДЗОЮ НА СИЛОС ЗАЛЕЖНО ВІД ПРИЙОМІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І ДОБРІВ

Наведено результати досліджень впливу основного обробітку ґрунту і добрив на вміст елементів живлення в ґрунті при вирощуванні кукурудзи на силос.

Ключові слова: *оранка, плоскорізний обробіток, кукурудза на силос, мінеральні добрива.*

Елементи мінерального живлення істотно відрізняються по мобільності в ґрунті, по особливостях фізіології і кінематиці поглинання їх коренями, по впливу на їх вбирання рослинами при різних способах обробітку ґрунту і внесення добрив. Особливо великі розходження між азотом і фосфором.

Питання про нагромадження основних елементів мінерального живлення рослин у ґрунті залежно від заходів основного обробітку й ефектив-

© Бойко М.В., 2006

ності добрив досить актуальне, однак дані, що наявні в літературі, дуже суперечливі. Так, у дослідженнях багатьох вчених [4] не відзначено змін вмісту рухомих елементів живлення в ґрунті при різних способах його обробітку. У той же час у інших дослідженнях [3] спостерігалось поліпшення фосфатного режиму при плоскорізному обробітку ґрунту. А в дослідках на темно-каштанових ґрунтах відзначене зниження у верхніх шарах нітратного азоту при систематичному застосуванні плоскорізного обробітку [2].

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету протягом 1996-1998 років.

Схема досліду:

Фактор А. Обробіток ґрунту під кукурудзу на силос

1. Оранка на глибину 25-27см.

2. Плоскорізний обробіток ґрунту на глибину 25-27см.

Фактор Б. Норми добрив.

1. Гній-50т/га (фон)

2. Фон + N₉₀P₆₀K₉₀

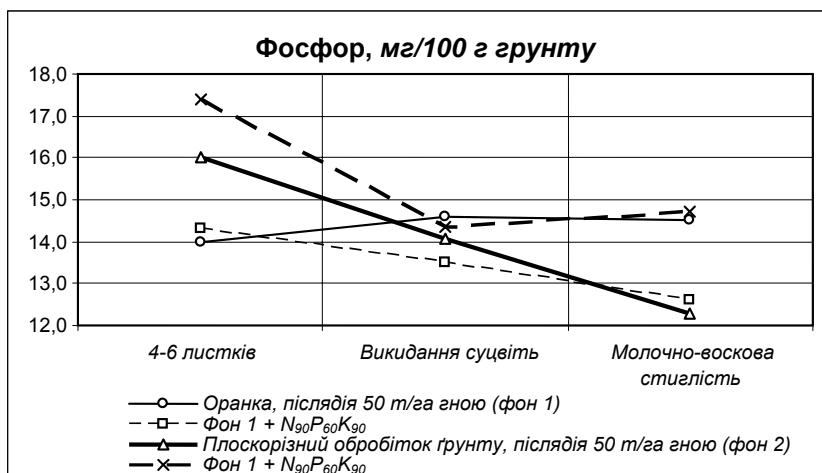
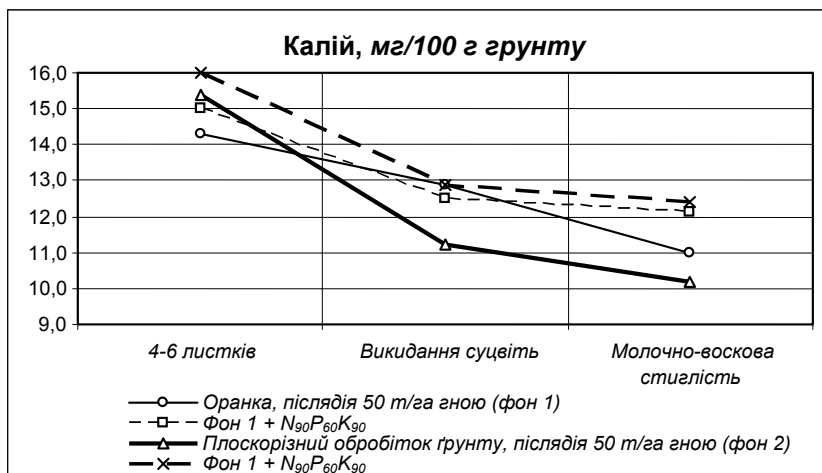
Посівна площа ділянок складає 138 м², облікова – 80. Висівали кукурудзу на силос – гібрид Закарпатський 381МВ. Спосіб сівби пунктирний із шириною міжрядь 45 см., норма висіву 100 тисяч схожих насінин на 1га, глибина заробки – 6-8 см.

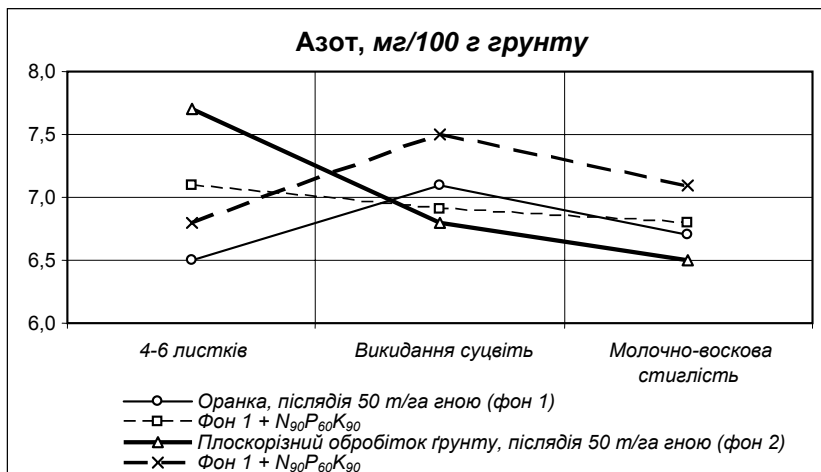
Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем вилугуваний, малогумусний, на карбонатних лесованих суглинках із середнім вмістом гумусу (за Тюрнімом) – 3,8-4,4%, вміст лужногідролізованого азоту (N) за Корнфілдом 9,2-12,6, рухомих форм фосфору (P₂O₅) за Чириковим 11,4-14,0, та високим вмістом рухомого калію (K₂O) за Чириковим – 13,0 мг на 100 г ґрунту.

Результати досліджень. Результати досліджень показують, що вміст поживних речовин у ґрунті при оранці і плоскорізному обробітку був не однаковим (рис. 1). Так, вміст лужногідролізованого азоту у періоди вегетації кукурудзи змінювався залежно від застосовуваних норм мінеральних добрив і способів основного обробітку ґрунту. На початку вегетації кукурудзи, вміст лужногідролізованого азоту на варіанті із застосуванням 50 т/га гною був вищим при плоскорізному обробітку ґрунту і складав 7,4 мг на 100 г ґрунту в порівнянні з 6,5 мг при оранці. У фазі викидання волоті цей показник був однаковим при обох способах обробітку ґрунту. Однак до кінця вегетації вміст лужногідролізованого азоту при цьому варіанті був вищим при оранці і складав 7,4 мг проти 6,5 мг на 100 г ґрунту при плоскорізному обробітку.

Деяке збільшення лужногідролізованого азоту на початку вегетації кукурудзи при плоскорізному обробітку ґрунту, в порівнянні з оранкою пояснюється тим, що при плоскорізному обробітку гній знаходився у верхньому шарі ґрунту і перемішаний з невеликою його кількістю.

На початок вегетації в ґрунті знаходилася ще достатня кількість вологи. Ґрунт у цьому шарі швидше прогрівався, що призводило до посилення мікробіологічної активності і мінералізації гною, і забезпечило значно більше нагромадження азоту на цьому варіанті.





Динаміка лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в ґрунті за фазами вегетації кукурудзи на силос

При оранці добрива розміщуються в нижній частині орного шару, тому може спостерігатися і позиційна їх недоступність для рослин у початковий період вегетації.

Майже однакова кількість лужногідролізованого азоту в ґрунті при обох способах обробітку у фазі викидання суцвіття пояснюється тим, що до середини літа зменшується кількість доступної вологи в орному шарі при плоскорізнному обробітку ґрунту. Внаслідок пересихання поверхневого шару, рівень мікробіологічних процесів, отже, і мінералізація азоту, знижувалася. У той же час, при оранці ці процеси підсилювалися внаслідок прогрівання глибинних шарів ґрунту, де збереглася волога, тому кількість лужногідролізованого азоту практично вирівнювалася при обох способах обробітку ґрунту. До кінця вегетації мікробіологічні процеси і мінералізація азоту більш активно протікали при оранці, що і призводило до більшого вмісту його в орному шарі в порівнянні з плоскорізнним обробітком.

У варіантах із застосуванням мінеральних добрив на фоні дії гною за вмістом лужногідролізованого азоту спостерігалася протилежна тенденція. Якщо на початку вегетації і у фазі викидання суцвіття кукурудзи цей показник був практично однаковим, то в період збирання кількість лужногідролізованого азоту на цих варіантах була вищою при плоскорізнному обробітку ґрунту. Мобілізація фосфору при плоскорізнному

обробітку у верхньому шарі ґрунту зв'язана із надходженням рослинних рештків, що після відмирання збагачують ґрунт фосфором, а також локалізацією у верхньому шарі більшої частини добрив.

У наших дослідженнях вміст K_2O в орному шарі ґрунту на початку вегетації був вищим при плоскорізному обробітку на всіх удобрених варіантах у порівнянні з оранкою. В період викидання суцвіть і збирання цей показник був практично однаковим при обох способах обробітку ґрунту, що підтверджується й іншими даними [1].

Висновок. Вміст в ґрунті рухомих сполук азоту, фосфору і калію залежить від способів основного обробітку ґрунту і добрив. Так, при плоскорізному обробітку ґрунту і внесенні 50 т/га гною + $N_{90}P_{60}K_{90}$, відбувається збільшення кількості основних елементів живлення в орному шарі.

Бібліографічний список

1. Кабанова Н.И., Чуданов И.А. Изменения плодородия почвы в связи с различными способами обработки // Обработка почвы и система удобрений в севообороте Заволжья. Кишинев, 1972. – С. 60-64.
2. Лук'янчикова З.І. Зміни елементів родючості під впливом протиерозійної техніки і добрив //Агрохімія і ґрунтознавство. – К.: Урожай, 1977. – Вип. 34. – С. 21-30.
3. Моргун Ф.Т., Шидула Н.К. Почвозащитное бесплужное земледелие. – М.: Колос, 1984. – С. 49-50.
4. Нікіфоренко Л.І., Яремко О.П. Поживний режим чорнозему еродованого при плоскорізному і полицевому обробітках //Вісник сільськогосподарської науки. – 1961. – №. С. 7-12.

УДК 633.15

Б.Д. Каменщук

Інститут кормів УААН

АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Наведена порівняльна характеристика зернової продуктивності занесених до Реєстру сортів рослин України гібридів кукурудзи, які вирощувались в умовах Вінницької та Черкаської областей.

Ключові слова: *гібриди кукурудзи, урожайність, група стиглості, зона вирощування, дисперсійний аналіз, частка впливу.*

Кукурудза – важлива продовольча та кормова культура, яка користується значним попитом на ринку та займає провідне місце у підвищенні показників економічної ефективності господарств України. Завдяки високим кормовим якостям зерна кукурудзи і виходу достатньо великої кількості кормових одиниць з площі, у порівнянні із іншими кормовими культурами, в останні роки її посіви виростили до 2,5 млн. га [4, 5].

На даний час розміщення зернової кукурудзи за природноекономічними зонами України не в повній мірі забезпечує ефективне використання біокліматичного і економічного потенціалу для нарощування виробництва зерна. До цього часу питання про оптимальне розташування і площі посіву кукурудзи на зерно в Україні є полемічним. Проте селекціонерами-послідовниками Б. П. Соколова і зарубіжними селекціонерами виведена достатня кількість високоврожайних гібридів, які у незрошувальних умовах на високому агрофоні можуть забезпечити урожайність 80-100 ц/га зерна, а при зрошенні – 120-130 ц/га, що дає змогу суттєво збільшити валові збори зерна. Проте, потенційні можливості кукурудзи реалізуються у сільськогосподарському виробництві лише на 40-50 % [1, 2, 7].

Таким чином, необхідно збільшувати виробництво кукурудзи на зерно і в першу чергу, за рахунок реалізації невикористаних резервів, які не потребують додаткових затрат праці і коштів. Одним із факторів підвищення виробництва є підбір гібридів до відповідних природноекономічних зон вирощування кукурудзи [6].

© Каменщук Б.Д., 2006

За даними багатьох теоретичних і практичних досліджень частка впливу гібриду у формуванні продуктивності складає – 50 %, агротехнічних прийомів – 30 % і кліматичних умов – 20 % [3]. Найбільш оптимальним комплексом абіотичних факторів для вирощування кукурудзи характеризується зона Лісостепу. Тому, одним із завдань наших досліджень було вивчення особливостей формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи в умовах центрального і східного Лісостепу.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2002-2004 рр. в умовах Лісостепової зони України, а саме на дослідному полі Інституту кормів УААН Вінницької області і на випробувальному полігоні фірми «MAIS» ВАТ «Русь» Золотоніського району Черкаської області.

Не зважаючи на відносну однорідність природноекономічних умов Лісостепу, таке розташування польових дослідів дало можливість дослідити агроєкологічний вплив правобережного і лівобережного Лісостепу на формування зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

У досліді вивчали дію і взаємодію двох факторів: А – місце вирощування гібридів кукурудзи, В – група стиглості гібридів.

Схема польового досліді:

Фактор А – група стиглості гібридів кукурудзи:

1. Ранньостиглі;
2. Середньо ранньостиглі;
3. Середньостиглі;
4. Середньо пізньостиглі

Фактор В – місце вирощування гібридів кукурудзи:

1. Центральний Лісостеп України;
2. Східний Лісостеп України.

Варіанти розміщували рендомізовано в чотирикратній повторності. Облік урожайності проводили згідно методичних рекомендацій [8, 9].

Показники зернової урожайності гібридів кукурудзи протягом кожного року польових досліджень розподілялись за нормальним законом розподілу. Для статистичної оцінки взаємозв'язків між впливовими явищами, оцінки впливу одного чи кількох факторів, що одночасно діють на певну результативну ознаку та їх достовірність, використовували дисперсійний аналіз.

Результати дослідження та їх обговорення. Урожайність ранньостиглих гібридів за роки досліджень у середньому становила 64,41 ц/га при вирощуванні у правобережному Лісостепу і 74,42 ц/га при вирощуванні у лівобережному Лісостепу. Середньо ранньостиглі гібриди здатні були

формувати урожай зерна на рівні 73,38 ц/га у центральній частині Лісостепу і 83,50 ц/га у східній, середньостиглі – 83,89 ц/га і 92,09 ц/га, середньо пізньостиглі – 91,25 ц/га і 111,17 ц/га, відповідно.

Високу урожайність зерна кукурудзи для всіх груп стиглості продукували кліматичні умови 2002 і 2003 років. За умов 2004 року спостерігали певний спад урожайності всіх гібридів, що досліджували незалежно від місця вирощування (табл. 1).

*1. Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості, ц/га
(дані за 2002-2004 рр.)*

Група стиглості	Зона вирощування	Роки			У середньому
		2002	2003	2004	
Ранньостиглі	правобережний Лісостеп	74,70	65,65	52,87	64,41
	лівобережний Лісостеп	82,84	80,35	60,08	74,42
Середньо ранньостиглі	правобережний Лісостеп	84,48	67,07	68,59	73,38
	лівобережний Лісостеп	85,77	88,51	76,21	83,50
Середньостиглі	правобережний Лісостеп	81,87	88,65	81,15	83,89
	лівобережний Лісостеп	99,81	91,94	84,53	92,09
Середньо пізньостиглі	правобережний Лісостеп	88,48	97,80	87,47	91,25
	лівобережний Лісостеп	119,32	121,15	93,05	111,17
Коефіцієнт варіації (V), %		17,57	18,08	22,12	19,84
Відносна похибка ($s_{x\%}$), %		3,45	2,31	4,42	1,82

Порівняно високу зернову продуктивність у 2002 році показали гібриди ранніх груп стиглості. Середньостиглі і середньо пізньостиглі гібриди відзначились високою врожайністю за умов 2003 року вирощування.

Варіювання врожайності гібридів кукурудзи у 2002-2003 роках було середнім, а 2004 рік вирізнявся високою варіацією даного показника. Відносна похибка, яка відображає точність обрахунку середніх значень, для 2002 і 2004 років була середньою, а для 2003 року високою. Це було пов'язано із відповідними складними погодними умовами протягом вегетації рослин.

Результати дисперсійного аналізу показників зернової урожайності представлені у таблиці 2. Оскільки фактичний критерій Фішера за фактором А (група стиглості гібрида) становить 26,25, що значно перевищує значення теоретичного критерію $F_{\text{теор}}$ на обох рівнях ймовірності, то дія фактору групи стиглості гібриду достовірно впливає на урожайність кукурудзи. Значення фактичного критерію Фішера за фактором В становить 20,62, що також перевищує теоретичні значення на обох рівнях ймовірності, а отже, вплив місця вирощування є також достовірним фактором впливу на урожайність кукурудзи. Фактичний критерій Фішера для взаємодії факторів становить 1,02, що значно менше теоретичних значень ($F_{0,05} = 3,74$, $F_{0,01} = 6,51$) цього критерію, отже, взаємодія групи стиглості і місця вирощування виявилась недостовірною.

У нашому випадку найменша істотна різниця урожайності за фактором групи стиглості гібридів на 5 % рівні становить 8,05 ц/га, а на 1% рівні – 11,16 ц/га. Тому, урожайність зерна кукурудзи має істотно різнитися в залежності від групи стиглості гібрида кукурудзи на 5 % рівні ймовірності. Виключення склали середньо пізньостиглі гібриди, які вирощувались у центральному Лісостепу. В середньому прибавка урожайності у них складає 7,36 ц/га в порівнянні із середньостиглими гібридами (табл. 2). На 1 % рівні істотно різнилися від середньостиглих середньо пізньостиглі гібриди, які вирощувались у лівобережному Лісостепу.

За фактором В (місце вирощування) гібриди кукурудзи всіх груп стиглості дають достовірну різницю урожайності, що підтверджується на обох рівнях довірчої ймовірності, і вказує на вагомий вплив даного фактора на урожайність зерна кукурудзи.

Точність польового дослідження є середньою, про що вказує рівень відносної похибки (табл. 2).

Розраховані при виконанні дисперсійного аналізу показники суми квадратів відхилень для варіантів, дають змогу графічно зобразити частку впливу факторів, що вивчались у формуванні урожайності зерна гібридів кукурудзи (рис. 1).

2. Підсумкова таблиця дисперсійного аналізу урожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості при вирощуванні в Лісостепу України протягом 2002-2004 рр.

Фактор А – група стиглості гібридів	Фактор В – підзона вирощування	Середнє значення	Різниця між факторами		НІР		Відносна похибка, %
			А	В	0,05	0,01	
Ранньостиглі	правобережний Лісостеп	64,41					
	лівобережний Лісостеп	74,42		10,01			
Середньо ранньостиглі	правобережний Лісостеп	73,38	8,97				
	лівобережний Лісостеп	83,50	9,08	10,12			
Середньостиглі	правобережний Лісостеп	83,89	10,51		11,39	15,78	4,46
	лівобережний Лісостеп	92,09	8,59	8,2			
Середньо пізньостиглі	правобережний Лісостеп	91,25	7,36				
	лівобережний Лісостеп	111,17	19,08	19,92			
НІР _{0,95}	за факторами		8,05	5,69			
НІР _{0,99}	за факторами		11,16	7,89			

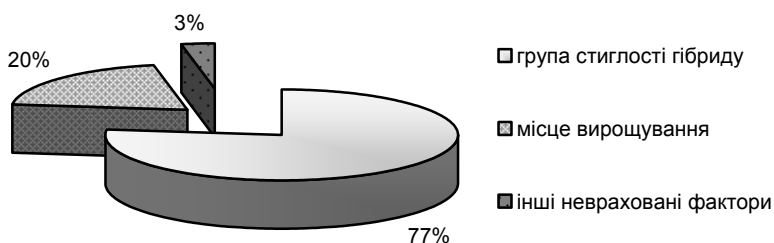


Рис. Частка впливу факторів у формуванні врожаю зерна гібридів кукурудзи, що вивчались (усередньому за 2002-2004 рр.).

Висновки. За результатами проведених досліджень можна стверджувати про властивість сучасних гібридів кукурудзи формувати різний зерновий потенціал. Вагомий вплив у даному формуванні на обох рівнях довірливої ймовірності відіграють група стиглості гібриду і місце вирощування. При цьому вплив групи стиглості оцінюється на 77 %, місце вирощування – на 20 %, а вплив неврахованих факторів на 3 %. Тобто, отримання високих і стабільних врожаїв зерна кукурудзи можливе за рахунок правильного підбраного асортименту гібридів з високим адаптивним потенціалом до конкретних умов вирощування.

Бібліографічний список

1. Дзюбецький В. Якому гібриду віддати перевагу? // Сільський час. – Агрощоденник. – 1999. – 7 травня;
2. Заїка С., Перевертун Л. Адаптивний потенціал ранньостиглих гібридів кукурудзи // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 5 (спецвипуск). – С. 66-67.
3. Йованович Ж., Виденович Ж., Вескович М. Технологія вирощування ЗП гібридів кукурудзи в умовах інтенсивного виробництва // Кукуруза и сорго. – 2000. – № 4. – С. 22-24.
4. Крамарев С. М. Мировое производство зерна кукурузы и его дальнейшее развитие // Кукуруза и сорго. – 1999. – № 3. – С. 4-5.
5. Лосвціка Т. І. Нарощування виробництва кукурудзи в Україні // Економіка АПК. – 2001. – № 2. – С. 109-111.
6. Луканев И. В. Увеличение производства кукурузы на зерно и повышение ее эффективности в хозяйствах Украины // Кукуруза и сорго. – 1999. – № 4. – С. 7-11.
7. Соколенко О. І. Економічна ефективність виробництва зерна кукурудзи в умовах встановлення ринкової економіки // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 10. – С. 82-83.
8. Гаркавий В. К. Статистика. – К.: Вища школа, 1995. – 415 с.
9. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк., 1994. – 334 с.

УДК: 633.34

А.О. Бабич, академік УААН

О.М. Венедіктов

Інститут кормів УААН

МОДЕЛІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ, ЇХ ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ

Обґрунтовано вплив строку сівби та хімічних заходів захисту від хвороб на урожайність насіння сої. Дана економічна оцінка технологічним прийомам вирощування сої. Доведена найбільш конкурентоспроможна модель технології вирощування сої на насіння.

Ключові слова: *соя, урожайність насіння, строк сівби, система захисту, економічна ефективність, конкурентоспроможність технологій.*

В сучасних умовах розвитку аграрного виробництва існує безліч різноманітних технологій вирощування польових культур, в тому числі зернобобових, які потребують переосмислення перш за все у напрямку оптимізації умов енерго і ресурсозбереження. Підвищення виробництва продукції за «будь-яку» ціну є безперспективним, оскільки одержаний товар не здатний буде зайняти і утримувати позицію на конкретному ринку при конкуренції з іншими товарами аналогічного призначення та їх виробниками. Лише конкурентоспроможні технології вирощування сільськогосподарських культур дадуть змогу виростити вищий урожай з кращою якістю, заощадити ресурсні затрати тощо [1]. Тому розробка та впровадження сучасних, адаптивних, енергоощадних технологій вирощування сої на насіння – шлях до підвищення конкурентоспроможності виробленої продукції.

Методика досліджень. Дослідження проводили упродовж 1999-2002 рр. в польовій сівозміні лабораторії селекції та технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів УААН на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах на лесі. У досліді вивчали дію та взаємодію трьох факторів: А – строки сівби (при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см; за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см; при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см); В – передпосівна обробка насіння (ризоторфін; ризоторфін + вітавакс 200 ФФ); С – післяско-

© Бабич А.О., Венедіктов О.М., 2006

довий обробіток фунгіцидами (без обробітку; обробіток у фазі третього трійчастого листка; поєднання обробітку у фазах третього трійчастого листка та бутонізації). Розміщення варіантів – систематичне у два яруси. Повторність досліду – чотириразова.

Оцінку розроблених технологій на конкурентоспроможність проводили згідно методики А.Д. Гарькавого, В.Ф. Петриченка та А.В. Спіріна [2].

Результати досліджень. Соя відноситься до культур з досить високою потенціальною урожайністю, проте повна її реалізація можлива лише за умови забезпеченості рослин в процесі онтогенезу основними факторами життя [3].

Проведені нами дослідження в умовах правобережного Лісостепу упродовж 1999-2002 рр. свідчать про те, що рівень урожайності насіння сої в значній мірі залежить від строку сівби та заходів захисту від хвороб. У середньому за чотири роки досліджень урожайність насіння коливалася в межах 2,41-3,01 т/га залежно від дії і взаємодії досліджуваних чинників, кожний з яких по-різному впливав на величину урожайності сої (табл. 1).

Встановлено, що найвища урожайність насіння сої (3,01 т/га) формувалася при сівбі її у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см (оптимальний) на фоні передпосівної обробки насіння композицією ризоторфін + вітавак 200 ФФ та поєднанні двох профілактичних обприскувань її посівів фунгіцидом Альто Супер у фазах третього трійчастого листка та бутонізації, що на 0,6 т/га більше в порівнянні з ділянками контрольного варіанту (при температурі 10°C в ґрунті на глибині 10 см на фоні ризоторфіну). Слід відмітити, що захист насіння і посівів сої від хвороб дали можливість досить суттєво підвищити рівень урожайності на ділянках оптимально-раннього строку сівби, де вона була дещо нижчою і склала 2,96 т/га. При сівбі сої в оптимально-пізній строк (при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см) аналогічні заходи захисту від хвороб не забезпечили істотного підвищення урожайності в порівнянні із строками проведеними раніше.

На основі регресійного аналізу нами встановлено, що всі чинники, які ми вивчали, впливали на урожайність насіння у складній взаємодії. Залежність між величиною урожайності, строками сівби та системою захисту посівів від хвороб виражається рівнянням множинної квадратичної регресії:

$$Y = 1,8731 + 0,614 \cdot X_1 + 0,1325 \cdot X_2 - 0,1367 \cdot X_1^2 - 0,0297 \cdot X_1 \cdot X_2 - 0,0002 \cdot X_2^2,$$
 де Y – урожайність насіння, т/га; X_1 – строк сівби, X_2 – система захисту від хвороб. Ця залежність відображена графічно на рис. 1.

1. Урожайність насіння сої залежно від строку сівби та системи захисту від хвороб, т/га (у середньому за 1999-2002 рр.)

Варіанти обробки насіння	Післясходовий обробіток фунгіцидами	Середнє	Приріст	
			т/га	%
Сівба при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см				
Ризоторфін	Без обробітку	2,41	-	-
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,63	0,22	9,1
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,66	0,25	10,4
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,69	0,28	11,6
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,89	0,48	19,9
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,96	0,55	22,8
Сівба за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см				
Ризоторфін	Без обробітку	2,57	0,16	6,6
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,80	0,39	16,2
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,83	0,42	17,4
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,70	0,29	12,0
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,93	0,52	21,6
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	3,01	0,60	24,9
Сівба при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см				
Ризоторфін	Без обробітку	2,49	0,08	3,3
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,62	0,21	8,7
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,67	0,26	10,8
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,55	0,14	5,8
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,72	0,31	12,9
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,75	0,34	14,1

НІР_{0,5}, т/га: А – 0,033; В – 0,027; С – 0,033; АВ – 0,046; АС – 0,057; ВС – 0,046; АВС – 0,080

Система захисту від хвороб: 1 – ризоторфін; 2 – ризоторфін + альто супер у фазі третього трійчастого листка; 3 – ризоторфін + альто супер у фазах третього трійчастого листка та бутонізації; 4 – ризоторфін + вітавакс 200 ФФ; 5 – ризоторфін + вітавакс 200 ФФ + альто супер у фазі третього трійчастого листка; 6 – ризоторфін + вітавакс 200 ФФ + альто супер у фазах третього трійчастого листка та бутонізації.

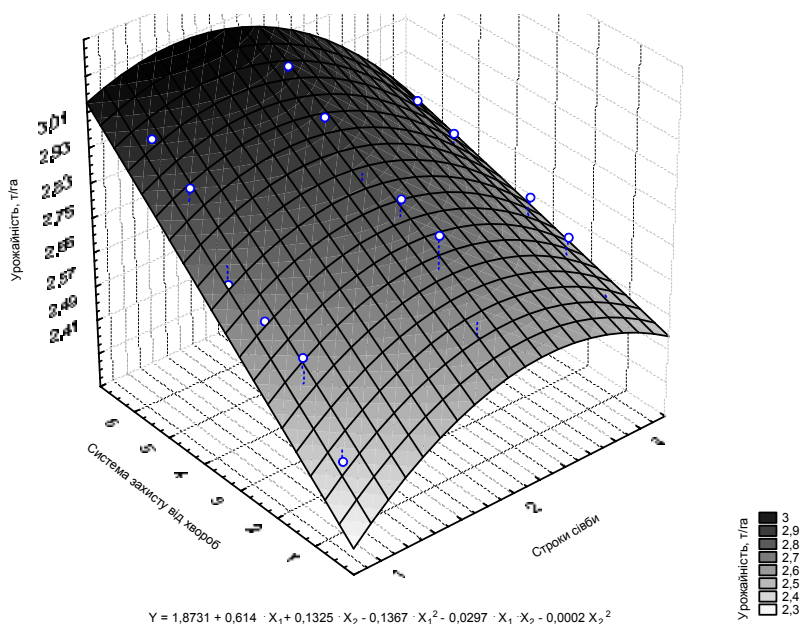


Рис.1. Вплив строку сівби та системи захисту від хвороб на урожайність насіння сої, т/га (у середньому за 1999-2002 рр.): 1 – сівба при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см; 2 – сівба за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см; 3 – сівба при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см.

Враховуючи зростання посівних площ під соєю, насичення нею сівоз-мін, при послабленні уваги до заходів захисту існує загроза суттєвих втрат врожаю. Тому в цих умовах система захисту сої від шкочинних об'єктів з роками ставатиме важливим елементом інтенсивної технології вирощування. Проте застосування її повинно бути економічно обґрунтоване [4].

На основі проведених розрахунків нами виявлено, що найбільші витрати на вирощування сої (1360 грн./га) були на ділянках, де застосовували до- та післясходові заходи захисту від хвороб: ризоторфін + вітавакс 200 ФФ для передпосівної обробки насіння та Альто Супер для обприскування рослин у фазах третього трійчастого листка та бутонізації (табл. 2). Проте, при збільшенні виробничих витрат за рахунок застосування хімічних препаратів собівартість одиниці врожаю зменшувалась, за виключенням окремих варіантів, оскільки інтенсифікація процесу вирощування сої сприяла досить суттєвому зростанню рівня урожайності.

**2. Економічна ефективність вирощування сої на насіння
(у середньому за 1999-2002 рр.)**

Варіанти обробки насіння	Післясходовий обробіток фунгіцидами	Урожайність, насіння т/га	Вартість продукції, грн	Витрати на вирощування сої, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т насіння, грн	Рівень рентабельності, %
Сівба при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см							
Ризоторфін	Без обробітку	2,41	3133	1179	1954	489	166
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,63	3419	1258	2161	478	172
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,66	3458	1337	2121	503	159
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,69	3497	1202	2295	447	191
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,89	3757	1281	2476	443	193
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,96	3848	1360	2488	460	183
Сівба за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см							
Ризоторфін	Без обробітку	2,57	3341	1179	2163	459	184
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,80	3640	1258	2382	449	189
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,83	3679	1337	2342	472	175
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,70	3510	1202	2308	445	192
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,93	3809	1281	2528	437	197
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	3,01	3913	1360	2553	452	188
Сівба при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см							
Ризоторфін	Без обробітку	2,49	3237	1179	2059	473	175
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,62	3406	1258	2148	480	171
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,67	3471	1337	2134	501	160
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	2,55	3315	1202	2113	471	176
	У фазі 3-го трійчастого листка	2,72	3536	1281	2255	471	176
	У фазах 3-го трійч. листка та бутонізації	2,75	3575	1360	2215	495	163

Серед варіантів дослідів, що вивчали, найнижча собівартість 1 т її насіння (437 грн.) відмічена на ділянках другого строку сівби на фоні передпосівної обробки насіння композицією ризоторфін + вітавакс 200 ФФ та

обприскування посівів фунгіцидом Альто Супер у фазі третього трійчастого листка. Ці ж заходи забезпечили і найвищий рівень рентабельності – 197 %. Досить високі економічні показники забезпечили аналогічні заходи захисту від хвороб і на посівах першого строку сівби, де собівартість 1 т насіння та рівень рентабельності склали відповідно 443 грн. та 193 %. Додаткове ж обприскування посівів сої фунгіцидом Альто Супер у фазі бутонізації не забезпечило достовірного приросту врожаю, при цьому собівартість 1 т насіння зросла на 15 грн., а рентабельність зменшилась на 9 %. Подібну залежність спостерігали і на посівах першого та третього строків сівби.

З метою удосконалення технологій вирощування сої на насіння нами проведено дослідження з виявлення найбільш конкурентоспроможного варіанту технології вирощування сої (табл. 3). За базову технологію взяли: сівбу при температурі 10°C в ґрунті на глибині 10 см на фоні обробки насіння ризоторфіном (контроль).

Проведені розрахунки показали, що найвищий коефіцієнт енергетичної оцінки (1,055 і 1,047) та коефіцієнт інтегральної оцінки (1,12 і 1,10) спостерігався при вирощуванні сої за технологією, яка передбачала сівбу, відповідно, в оптимальний та оптимально-ранній строки, передпосівну обробку насіння композицією ризоторфін + вітавакс 200 ФФ та післясходовий обробіток посівів фунгіцидом Альто Супер у фазі третього трійчастого листка. Ці ж заходи забезпечили і найбільший комплексний показник конкурентоспроможності (1,057 та 1,050), а це є свідченням високого рівня конкурентоспроможності продукції вирощеної за цими моделями технологій. На ділянках третього строку сівби (оптимально-пізній) застосування факторів інтенсифікації обумовило зниження вказаних величин і відповідно конкурентоспроможності технологій.

До найбільш перспективних технологій відносяться такі, в яких енерговитрати на виробництво продукції зменшено, а коефіцієнт енергетичної оцінки, навпаки, збільшено. В наших дослідженнях чітко виражений інтенсивний напрямок розвитку має технологія вирощування сої, яка передбачає сівбу у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму – 12°C в ґрунті завглибшки 10 см, обробку насіння перед посівом ризоторфіном і Вітаваксом 200 ФФ та післясходовий обробіток її посівів фунгіцидом Альто Супер у фазі третього трійчастого листка (рис. 2). Окрім цього змодельованого варіанту технології вирощування високий рівень конкурентоспроможності виявили при застосуванні аналогічних чинників інтенсифікації і на посівах оптимально-раннього строку сівби (при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см).

3. Конкурентоспроможність технологій вирощування сої на насіння залежно від строку сівби та системи захисту від хвороб, (у середньому за 1999-2002 рр.)

Варіанти обробки насіння	Післясходовий обробіток фунгіцидами	Коефіцієнт енергетичної оцінки, K^{H+B}	Коефіцієнт інтегральної оцінки, Q_H/Q_B	Комплексний коефіцієнт конкурентноздатності, $K_{зд}^{H+B}$
Сівба при температурі 10°C в ґрунті завглибшки 10 см				
Ризоторфін	Без обробітку	1,000	1,00	1,000
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,010	1,02	1,011
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	0,985	0,97	0,986
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	1,043	1,09	1,046
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,047	1,10	1,050
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	1,027	1,06	1,030
Сівба за рівнем термічного режиму 12°C в ґрунті завглибшки 10 см				
Ризоторфін	Без обробітку	1,033	1,07	1,033
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,043	1,09	1,044
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	1,016	1,03	1,017
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	1,045	1,10	1,048
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,055	1,12	1,057
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	1,036	1,08	1,039
Сівба при температурі 14°C в ґрунті завглибшки 10 см				
ризоторфін	Без обробітку	1,016	1,03	1,016
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,008	1,02	1,009
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	0,987	0,98	0,988
Ризоторфін + вітавакс 200 ФФ	Без обробітку	1,015	1,04	1,017
	У фазі 3-го трійчастого листка	1,015	1,04	1,017
	У фазах 3-го трійчастого листка та бутонізації	0,989	0,99	0,992

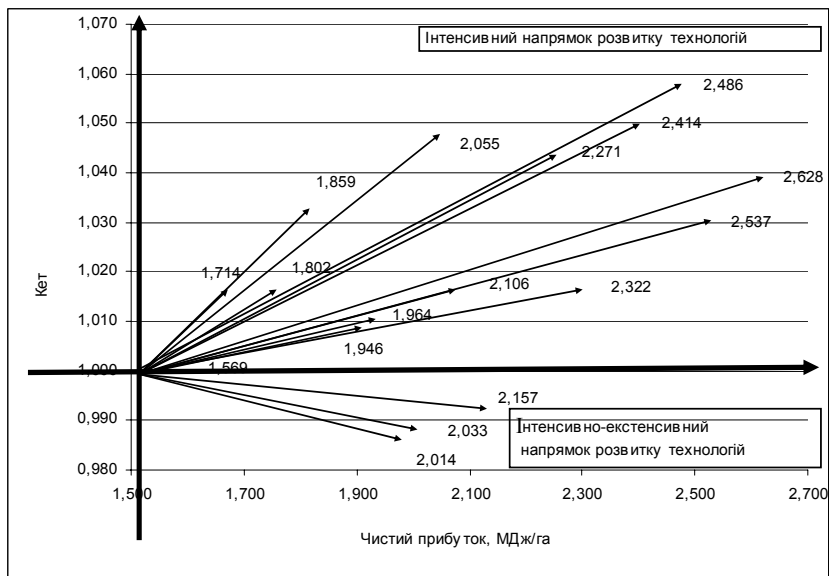


Рис. 2. Залежність коефіцієнта енергетичної оцінки технологій вирощування сої від енерговитрат (у середньому за 1999-2002 рр.)

Таким чином, з економічної точки зору та оцінки моделей технологій на конкурентоспроможність сівба сої в оптимальний та оптимально-ранній строки із застосуванням обґрунтованих чинників інтенсифікації забезпечують найвищий рівень урожайності, найкращі економічні показники та підвищує конкурентоспроможність вирощеної продукції.

Бібліографічний список

1. *Петриченко В.Ф., Гарькавий А.Д.* Високі технології: критерій перевірки – перевірка науковців на зрілість // *Корми і кормовиробництво*. 2004. – Вип. 52. – С. 3-14.
2. *Гарькавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В.* Конкурентоспроможність технологій і машин: Навчальний посібник. – Вінниця: ВДАУ – «Тірас». – 2003. – 68 с.
3. *Бабич А.О.* Сучасне виробництво і використання сої.-К.: Урожай, 1993. – 429 с.
4. *Мельник П.П.* Визначення економічної ефективності хімічних заходів захисту рослин // *Вісник аграрної науки*. – 2003. – № 11. – С. 61-63.

УДК: 331:631:8.631:3(833)

**М. Г. Гусев, кандидат сільськогосподарських наук
С. В. Коковіхін**

**СТАТИСТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОДУКЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ
РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ
ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ
В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

Наведені результати польових, лабораторних та камеральних досліджень по вивченню особливостей формування продуктивності ріпаку ярого залежно від різних режимів природного та штучного зволоження, проведено статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою рівнянь регресії, знайдені коефіцієнти кореляції, які відображають взаємозв'язок «вологозабезпеченість – продукційні процеси».

Ключові слова: *ріпак ярий, вологозабезпеченість, продуктивність, ґрунт, водоспоживання, статистичний аналіз, регресійні моделі, продукційні процеси.*

Одним з нових і перспективних напрямків у сільському господарстві є точне землеробство, яке базується на використанні ГІС-технологій для картографування й просторового аналізу об'єктів реального світу [5, 6]. За допомогою комп'ютерного програмного забезпечення можна оптимізувати прийняття рішень про величину локальних поливних норм, диференціювати норми внесення добрив та інших агресурсів з метою підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при раціональному використанні всіх видів ресурсів, а також проводити моделювання й прогнозування показників продукційних процесів рослин [7-9]. Тому встановлення залежностей продуктивності зрошуваних агроценозів залежно від рівня природного та штучного вологозабезпечення шляхом розробок статистичних моделей зв'язку «вологозабезпеченість – продукційні процеси» та виконання ідентифікації параметрів технологій вирощування має актуальне значення.

Матеріали і методика досліджень. Польові, лабораторні та камеральні дослідження проведені у відділі кормовиробництва й лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону УААН. Повторність дослідів – чотириразова. Посівна площа ділянки – 82 м², облікова – 50 м².

© Гусев М.Г., Коковіхін С.В., 2006

Об'єкт досліджень – районований сорт ріпаку ярого Шпат. Польові дослідди закладені методом розщеплених ділянок у відповідності з існуючими методиками.

Найменша вологоємкість 0,7 м шару темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту дослідних ділянок становить 22,4 %, вологість в'янення – 8,8 % від маси сухого ґрунту, щільність зложення – 1,47 г/см³. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 2,15 %, загальний вміст азоту й фосфору в орному шарі ґрунту низький, калію – високий.

Роки проведення досліджень за дефіцитом випаровування за вегетаційний період рослин ріпаку ярого були: 1998 р. – вологий, 1999 та 2000 рр. – середньопосушливі. Рівень залягання ґрунтових вод – більше 18 м.

Режим штучного зволоження вивчали за п'ятьма градаціями: без зрошення (контроль); один полив у фазі бутонізації; два поливи у фазі бутонізації і цвітіння; три поливи у фазі бутонізації, цвітіння та плодоутворення; підтримка вологості ґрунту перед поливами в шарі 0,7 м під час вегетації культури на рівні 70 % НВ.

Попередник ярого ріпаку – озима пшениця. Технологія вирощування – загальноприйнята для умов зрошення південного Степу України. Вегетаційні поливи проводили згідно схеми досліджень дощувальним агрегатом ДДА-100 МА.

Результати досліджень. Показники споживання вологи рослинами ріпаку ярого обумовлювалися як особливостями погодних умов протягом періоду вегетації, так і величиною поливних і зрошувальних норм. Слід відмітити, що в умовах природного зволоження найбільша частка водоспоживання культури задовольнялася за рахунок атмосферних опадів і, особливо, в умовах спекотливої погоди з недостатньою природною вологозабезпеченістю. Так, у 1999 і 2000 рр. сумарне водоспоживання за рахунок ґрунтової вологи із 0-150 сантиметрового шару становило відповідно 1061 та 837 м³/га, що нижче в порівнянні з вологим 1998 р. на 28,1 і 22,7%. При цьому, питома вага опадів у сумарному водоспоживанні становила 71,2% (1998 р.) та 49,8 і 55,7% (1999-2000 рр.), відповідно.

На ділянках з режимом зрошення 70 % НВ сумарне водоспоживання ярого ріпаку із 0-150 см шару ґрунту, в середньому за роки досліджень, було на 33,4 % більше за неполивні варіанти.

У середньосухі роки водоспоживання зрошуваних варіантів зростало на 51,2 та 41,3 %, а зрошувальна норма, при цьому, складала 36,9 %, використання ґрунтових вологозапасів – 22,1%. Слід зауважити, що і при зрошенні кількість атмосферних опадів вегетаційного періоду складає значну частину сумарного водоспоживання ріпаку ярого. Так, у вологому

1998 р. їх частка становить 62,2 %, при цьому сумарне водоспоживання ріпаку порівняно з контролем збільшилось лише на 14,7 %.

Порівняння динаміки водоспоживання з різних шарів ґрунту показало, що цей показник з шару 100-150 см знижувався, в середньому, на 0,8 % при зрошенні та на 1,3 % в контрольному варіанті порівняно з вихідною вологістю ґрунту. В середньопосушливі роки використання ґрунтових запасів вологи ріпаком відбувалося, головним чином, із 0-100 см шару ґрунту, а у вологому 1998 р. – із шару 0-80 см. Тобто глибина зони висушування ґрунту, не залежно від схем зволоження в роки досліджень, не перевищувала 0-100 см.

Інтенсивне накопичення надземної маси рослин у період від бутонізації до плодоутворення сприяло максимальному споживанню ґрунтових вологозапасів особливо в умовах природного зволоження. Витрати вологи за цей період із 0-50 см шару ґрунту у вологому 1998 р. становили 587 м³/га (38,0 %), із шару 50-100 см – 200 м³/га (14,9 %). В умовах середніх по вологості років, споживання вологи складало відповідно 494 і 232 м³/га (45,4 та 25,6 %) та 678 і 169 м³/га (46,5 і 14,8 %). Слід підкреслити, що використання ґрунтової вологи із шару 0-50 см, в середньому за роки досліджень, становить 66,0 % загального використання із шару 0-100 см.

При зрошенні, використання ґрунтової вологи їх вологозапасів, особливо з глибоких горизонтів, знижується за рахунок вегетаційних поливів. Середньорічне використання запасів вологи з 0-50 см шару ґрунту, при зрошенні, становить 76,4 % від використаних із метрової шару.

Отже, на темно-каштанових ґрунтах південного Степу України, активний водообмін в посівах ярого ріпаку відбувається в 0-50 см шарі ґрунту і не залежить від рівня вологозабезпеченості.

Використання штучного зволоження суттєво підвищує рівень доступної вологи у верхніх шарах ґрунту. В середньому, за роки досліджень, з початком поливного періоду, кінцеві запаси вологи в 0-100 см шарі ґрунту, підвищувались у фазі цвітіння на 19,5 %, плодоутворення на 21,6 % та повної стиглості на 17,2 %. Слід відмітити, що інтенсивність водоспоживання ріпаку ярого за фазами росту й розвитку значно коливається, що пов'язано з нерівномірністю атмосферних опадів, темпами продукційних процесів, впливом зрошення та іншими природними й антропогенними чинниками.

Так, в умовах природного зволоження 1998 р., максимальне сумарне водоспоживання ріпаку, із 0-100 см шару ґрунту, відбувалось від фази стеблуння до цвітіння і становило 67,8 % (2447 м³/га) від загального, що пояснюється кількістю атмосферних опадів цього періоду (213,3 мм).

Інтенсивне водоспоживання в умовах 1999 р. відбувалось від фази бутонізації до плодоутворення і становило 1543 м³/га (60 %) від загального. В умовах 2000 р. міжфазне сумарне водоспоживання повністю співпадало з кількістю опадів відповідного періоду.

Результатами польових досліджень встановлено, що оптимальні умови водозабезпеченості рослин ярого ріпаку складаються при проведенні трьох вегетаційних поливів у фази бутонізації, цвітіння та плодоутворення та при поливах за вологістю ґрунту 70 % НВ. Ці залежності підтверджуються даними сумарного водоспоживання, середньодобового випаровування та їх порівняння з продукційними процесами наростання сирової маси та сухої речовини (табл. 1).

1. Порівняння показників водоспоживання з динамікою накопичення сирової маси та сухої речовини (усередньому за 1998-2000 рр.)

Режим зрошення		Міжфазні періоди											
		сівба – бутонізація				бутонізація- плодоутворення				плодоутворення-повна стиглість			
		Σ	Ŝ	СМ	СР	Σ	Ŝ	СМ	СР	Σ	Ŝ	СМ	СР
Один полив		623	11	165	15,8	1994	72	310	39,0	749	26	282	98,4
Два поливи		623	11	182	17,4	2263	82	334	41,1	626	25	377	112,1
Три поливи		623	11	184	17,6	2306	83	339	41,9	1032	39	406	124,2
70% НВ в шарі 0,7 м		1707	31	196	18,4	1693	60	325	40,8	605	25	416	119,2
Коефіцієнт регресії	сумарне водоспоживання				0,757	0,672			0,571	0,438		0,074	0,359
	середньодобове випаровування				0,748	0,671			0,548	0,411		0,811	0,929

Примітки:

Σ – сумарне водоспоживання, м³/га;

Ŝ – середньодобове випаровування, м³/га;

СМ – урожайність сирової маси, ц/га;

СР – вихід сухої речовини, ц/га

Максимальне сумарне водоспоживання відмічене від фази бутонізації до плодоутворення і становить при одному поливі – 59,2, при двох – 64,4, при трьох – 58,2 і в рекомендованому варіанті зрошення – 42,3 % від загального за вегетацію. При цьому, середньодобове водоспоживання ко-

ливається від 60 до 83 м³/га. Зниження сумарного водоспоживання в критичний період вологозабезпеченості при рекомендованому режимі зрошення, пояснюється тим, що в умовах середніх за вологозабезпеченням роках перший вегетаційний полив проведено до фази бутонізації. Тому, водоспоживання в цьому варіанті на початку вегетації збільшилось в 2,7 разу порівняно з неполивними ділянками, а в критичний період знизилось на 15,1-26,6 %. В період від плодоутворення до повної стиглості насіння водоспоживання знизилось у 2,2-3,6 разу.

Статистичний аналіз процесів формування надземної біомаси ріпаку ярого виявив середній та тісний зв'язок з умовами вологозабезпеченості рослин. Найвищі показники коефіцієнту кореляції ($r = 0,411-0,929$) відмічені між виходом сухої речовини та рівнем середньодобового випаровування. Низькі показники коефіцієнту регресії наприкінці періоду вегетації ріпаку ярого обумовлюються суттєвою різницею метеоцитуації в цей період в роки проведення досліджень. Встановлено також критичний період ярого ріпаку за відношенням до умов вологозабезпечення – це період від бутонізації до плодоутворення. Сумарне водоспоживання за цей період, при різних режимах зрошення, становило 42,3-64,4 % від загального обсягу за вегетацію, що необхідно враховувати при встановленні раціонального режиму зрошення.

Максимальний середньодобовий приріст сирової маси був відмічений у міжфазний період від початку бутонізації до цвітіння і становив на ділянках зі зрошенням 843-1333 кг/га за добу, а інтенсивність накопичення біомаси на ділянках без поливу була меншою на 37,7-40,2 %.

Середньодобовий приріст сухої біомаси рослин ярого ріпаку при оптимальному зрошенні (70 % НВ) в міжфазний період «стеблуння – бутонізація» збільшився на 10,2 % порівняно з варіантом без зрошення, а в період від бутонізації до цвітіння цей показник зріс майже вдвічі.

Умови вологозабезпеченості впливали також на величину листкового апарату. Так, у варіантах без зрошення нестача вологи різко проявлялася на зовнішньому стані рослин – спостерігалось поникнення листків, змінювались відблиск верхньої частини поверхні листка, механічний стан тканин листків, що пояснюється дефіцитом доступної вологи й термічною депресією.

Польові спостереження показали, що максимальної величини площа листя ріпаку ярого досягає у період від бутонізації до плодоутворення, так як цей показник у 2,2-5,4 разу перевищує цей показник в інші проміжки вегетаційного періоду (табл. 2).

**2. Динаміка водопотреби та листкової площі рослин ріпаку ярого
(усередньому за 1998-2000 рр.)**

Режим зрошення		Міжфазні періоди								
		сівба – бутонізація			бутонізація- плодоутворення			плодоутворення- повна стиглість		
		Σ	Ŝ	ЛП	Σ	Ŝ	ЛП	Σ	Ŝ	ЛП
Один полив		623	11	18,0	1994	72	24,8	749	26	8,4
Два поливи		623	11	19,4	2263	82	26,8	626	25	12,2
Три поливи		623	11	18,9	2306	83	27,5	1032	39	14,2
70% НВ в шарі 0,7 м		1707	31	17,8	1693	60	26,8	605	25	15,6
Коефі- цієнт регресії	сумарне водоспожи- вання			-0,659			0,329			0,046
	середньо- добове випарову- вання			-0,657			0,301			0,866

Примітки:

Σ – сумарне водоспоживання, м³/га;

Ŝ – середньодобове випаровування, м³/га;

ЛП – листкова площа, тис. м²/га

Статистичний аналіз зв'язку «вологозабезпеченість – листкова площа» виявив зворотну середню залежність з показниками коефіцієнтів кореляції в межах – 0,657-0,659, що обумовлюється підвищеними витратами вологи на формування кореневої системи, а в подальшому зміни залежності на позитивну.

У кінцеві фази розвитку рослин ріпаку відбувається інтенсивне відмирання листків, і в період молочно-воскової стиглості їх площа становила лише 20,6-26,1% у варіантах без зрошення та на поливних ділянках – 31,9-35,6 % від максимальної величини.

Отриманні дані щодо рівня врожайності насіння ріпаку ярого свідчать про те, що в посушливих умовах південної підзони Степу України зрошення має велике значення, як один з головних факторів підвищення врожайності культури.

Врожайність насіння ярого ріпаку коливалася в межах від 8,3 до 21,3 ц/га залежно від особливостей погодних умов протягом вегетаційного періоду (розподіл й обсяги атмосферних опадів, температура та відносна вологість повітря), вихідних запасів вологи в ґрунті, а на поливних ділянках ще й величини зрошувальних норм.

Як в неполивних, так і в зрошуваних умовах відмічено суттєвий вплив погодних умов на рівень врожайності насіння. Так найвищий уро-

жай ріпаку в різних варіантах досліджу відмічено в умовах 1998 р., який відносився до вологих. Середня врожайність ріпаку у варіанті без зрошення становить 16,6 ц/га, що на 6,3-8,3 ц/га вище середніх за вологозабезпеченням років (1999-2000). Проведення вегетаційних поливів у фази розвитку рослин в погодних умовах 1998 р. сприяло підвищенню урожайності на 1,5-9,7 ц/га порівняно з показниками 1999-2000 рр. У середньому в роки досліджень зрошення, незалежно від зрошувальної норми, забезпечує істотний приріст урожайності насіння ріпаку ярого, що значно перевищує найменшу істотну різницю.

Середній приріст врожайності насіння при проведенні одного поливу становив 2,1 ц/га, двох – 3,9, трьох – 6,6 ц/га, при показниках підвищення урожайності від першого до третього поливу 2,1 ц/га, 1,8 і 2,7 ц/га, відповідно. Отже, третій вегетаційний полив, у фази формування насіння, забезпечує найбільш високу віддачу від зрошення.

У середньому за роки досліджень приріст врожайності насіння ярого ріпаку при різних режимах зрошення становить 2,1-6,8 ц/га (17,9-58,1%). Найбільший приріст врожайності забезпечує проведення трьох вегетаційних поливів у фази розвитку рослин ярого ріпаку та при поливах по вологості ґрунту на рівні 70% НВ в 0,7м і становить 6,6 та 6,8 ц/га або 56,4 і 58,1%, відповідно.

Проведений кореляційний обробіток дав можливість виявити параметри для побудови моделей взаємозв'язку в системі «вологозабезпеченість – врожайність насіння» як в неполивних умовах, так і при зрошенні. Коефіцієнти кореляції незалежно від режимів вологозабезпеченості, характеризувалися середньою й високою залежністю; зворотною – за показником кількості використаної ґрунтової вологи; прямою – показники опадів, суми опадів і вегетаційних поливів, зрошувальних норм та сумарного водоспоживання. Для моделювання рівня продуктивності ріпаку ярого стосовно умов зволоження найбільш доцільно обрати залежності: для богарних умов – кількість опадів і сумарне водоспоживання; для зрошуваних варіантів – сума опадів і поливів та сумарне водоспоживання (рис.).

Побудовані моделі дають змогу проводити розрахунки величини врожайності насіння ріпаку ярого відносно різних елементів водного балансу, а на зрошуваних землях оптимізувати водний режим ґрунту з метою врахування особливостей продукційних процесів культури, нормування зрошення та найбільш раціонального використання водних, енергетичних та трудових ресурсів.

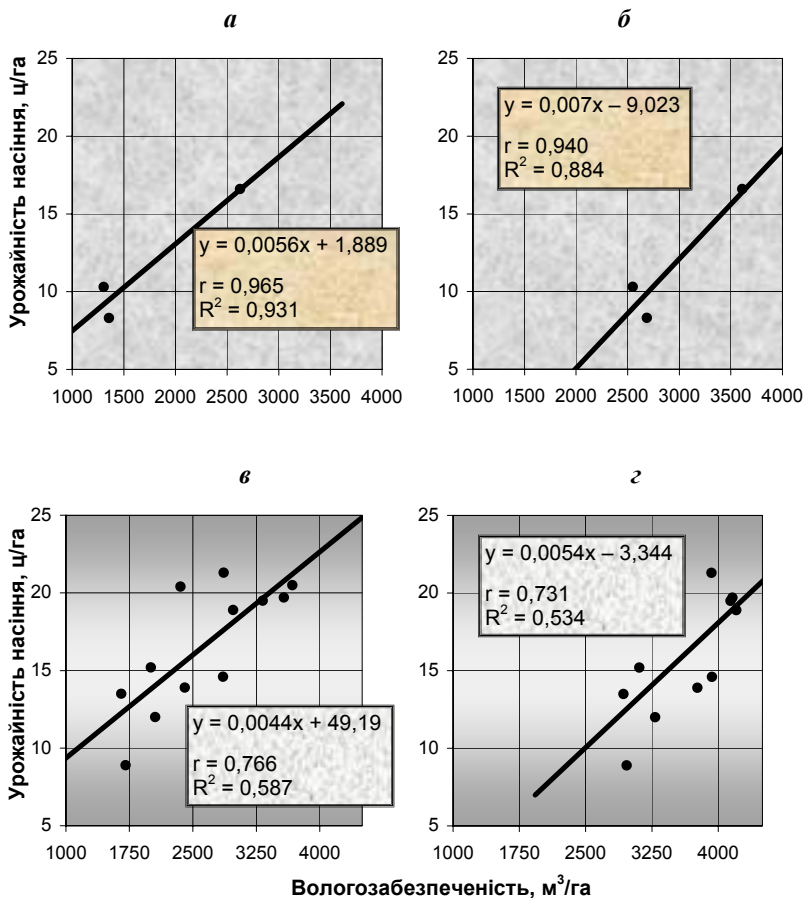


Рис. Регресійні моделі врожайності насіння ріпаку ярого та рівня вологозабезпеченості:

- а* – кількість атмосферних опадів на неполивних ділянках;
- б* – сумарне водоспоживання в богарних умовах;
- в* – сума вологозапасів за рахунок опадів і вегетаційних поливів;
- г* – сумарне водоспоживання рослин на зрошуваних землях.

Висновки. При вирощуванні ярого ріпаку на зрошуваних землях півдня України оптимальні умови водозабезпеченості складаються при проведенні трьох вегетаційних поливів у фази бутонізації, цвітіння та форму-

вання насіння зрошувальною нормою 1050 м³/га або формування поливного режиму 70 % НВ в 0,7 м шарі ґрунту. За оптимальних умов водопостачання максимальні показники водоспоживання та продукційних процесів спостерігаються в період бутонізація – плодоутворення. Проведений статистичний аналіз експериментальних даних дав можливість виявити параметри для побудови моделей взаємозв'язку в системі «вологозабезпеченість – врожайність насіння» як для неполивних умов, так і для зрошуваних земель.

Бібліографічний список

1. Yingneng L. **Research on the Water-saving Agriculture in China // Water-saving Irrigation.** – 2002. – № 2. – P. 25-36.
2. Модатренко В.И. Проблемы развития орошения на юге Украины. Эколого-экономический аспект // *Аграрное производство и природопользование.* – 1989. – № 7. – С. 48-51.
3. Писаренко В.А., Коковіхін С.В., Писаренко П.В. Рекомендації з режимів зрошення сільськогосподарських культур в Херсонській області. – Херсон: Айлант, 2005. – 16 с.
4. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Дис... д-ра с.-г. наук. – Херсон, 2005. – С. 42-45.
5. Ковалев В.М. Теория урожая. – М.: МСХА, 2003. – С. 387-394.
6. Ушаков А.В. Пространственный анализ в сельском хозяйстве: Подход с использованием ГИС. – М.: Дата+, 2005. – С. 18-21.
7. Морозов В.В., Волочнюк Є.Г., Нежлукченко В.М. Використання ресурсозберігаючих ГІС-технологій при нормуванні водокористування на Інгулецькому зрошуваному масиві // *Таврійський науковий вісник.* – Херсон: Айлант. – 2005. – Вип. 41. – С. 93-97.
8. Власова О.В. Отримання просторового розподілення даних для планування зрошення // *Таврійський науковий вісник.* – Херсон: Айлант. – 2005. – Вип. 41. – С. 137-143.
9. Жовтоног О.І., Кириєнко О.І., Шостак І.К. Алгоритм планування зрошення з використанням геоінформаційних технологій для системи точного землеробства // *Меліорація і водне господарство.* – 2004. – Вип. 91. – С. 33-41.

УДК: 633.179/.18:631.5(477.43)

І.П. Рихлівський, доктор сільськогосподарських наук
О.Т. Кобернюк

Подільський державний аграрно-технічний університет

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРИЗУ В УМОВАХ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджені залежності розвитку рослин, їх продуктивності від погодних особливостей року. В якості років – аналітиків вибрані: 2003 рік – як посушливий і 2004 – типовий з нормальним зволоженням. Показана господарська і економічна доцільність вирощування соризу на Поділлі.

***Ключові слова:** сориз, фотосинтетичний потенціал, врожайність, собівартість.*

Одним з найбільш ефективних засобів кардинального вирішення зернової проблеми є запровадження нових сортів, спроможних здійснити революційний переворот у виробництві. Достатньо нагадати зелені революції, пов'язані з сортами пшениці Миронівська 808, Безоста 1 (в країнах Європи), Шарботі Сонора (в Індії, Аргентині) і т.д. Ще більшого ефекту можна досягати із впровадженням у промислове виробництво нових видів рослин, і, зокрема, соризу – *Sorghum orisoidum* – **нової сільськогосподарської культури зернового типу з потенційною урожайністю 100 ц/га і більше.**

В Україні найбільш широкі дослідження агротехніки вирощування соризу проводяться в Інституті землеробства південного регіону Української академії аграрних наук. Найвищий коефіцієнт продуктивного кушення – 1,13-1,17 відмічено при нормі 250 тис./га. При густоті 350 тис./га сформувалася найбільша площа асиміляційної поверхні – 44,8 тис. м²/га (при 250 і 450 тис./га – відповідно 39,7 і 40,4 тис. м²/га). Мінімальний коефіцієнт водоспоживання – 505 м³/т відповідав нормі 350 тис./га, при 250 і 450 тис./га він становив 531 і 552 м³/т. Більш раціональна ширина міжрядь утворилась при 45 см. За неї врожайність зерна становила 74 ц/га, на 3 ц/га вище за варіант з міжряддями 70 см. Найвища продуктивність – 79 ц/га виявилась у сорту Піщевому 2 (Піщевий 1 – 71 ц/га, Піщевий 5 – 68 ц/га). В системі трифакторного досліджу **найкращі результати досягнуті в варіанті: «Піщевий 2 + 45 см + 350 тис./га» – 82,5 ц/га [5, 10, 11].**

© Рихлівський І.П., Кобернюк О.Т., 2006

Досліджено ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість зерна соризу в режимах удобрення: $P_{60}K_{30}$; $N_{120}K_{30}$; $N_{120}P_{60}$; $N_{120}P_{60}K_{30}$; $N_{150}P_{60}K_{30}$; $N_{150}P_{90}K_{30}$; $N_{90}P_{60}K_{30}$; $N_{120}P_{60}K_{30}$; $N_{143}P_{10}K_0$. Авторами встановлено: на формування однієї тонни зерна з відповідною кількістю надземної маси не удобрений сориз витрачає азоту 34,0, фосфору – 13,9, калію – 38,8, при внесенні $N_{150}P_{60}K_{30}$ – відповідно 40,5; 16,1; 40,4 кг/га. Внесення $N_{150}P_{90}K_{30}$ забезпечувало урожайність зерна на рівні 68...70 ц/га; **окупність одиниці добрива зерном** становила 10,4...11,5 кг [1-9].

Поряд з добривами, які в більшості випадків є головним предметом досліджень, вивчали й інші питання, зокрема, біостимулятори росту рослин. Відносно останніх було встановлено, що обробка насіння та обприскування рослин у фазі 7-8 листочків віорамом підвищує урожайність зерна на 3 ц/га і більше [11].

Ціль статті. Дослідити агробіологічні особливості соризу на предмет відповідності їх термальним ресурсам Поділля. Визначити найбільш критичні елементи в технології вирощування культури. **З'ясувати економічну доцільність культури.**

Методика досліджень. Сівба соризу в південно-західній частині Волино-Подільського лісостепу України при 12...14 °C і вологості ґрунту – 16...18 % гарантує дружні сходи на 7...9 день. **У виробничих умовах** оптимальним строком сівби слід вважати першу половину другої декади травня. Проведена сівба в 2004 році 13.05. забезпечила: сходи – 30.05., утворення третього листка – 11.06., викид волоті – 28.07., стиглість зерна – 24.09. Значна затримка з сівбою в 2003 році пов'язана з нестачею вологи в посівному шарі ґрунту. Слід було перенести сівбу на переддощовий період. Отже посів було проведено 22 травня, а дощі пройшли 25-26 числа цього ж місяця. В результаті склалася наступна фенологія: сходи отримані 04.06., третій листок – 15.06., волоть – 20.07., стиглість зерна – 13.09. В цей рік за весь вегетаційний період рослин соризу сума опадів становила 105,4 мм, 33 % від нормативу. Правда, в період викидання волоті – початку наливу зерна пройшли дощі, які, по суті, врятували врожай. Повним антиподом 2003 року виявився 2004, коли в період від викидання волоті до досягання зерна сума опадів досягла 159,9 мм, на 40 % більше за норму. Цей негатив значно ускладнив збирання врожаю. В цілому погодні умови 2004 р. сприяли відчутному зростанню тривалості вегетаційного періоду соризу. Він становив 133 доби, проти 114 діб – в 2003 році (табл. 1).

Польова схожість насіння в середньому становила 64,3 %; в 2003 (посушливому) році – 50,3 % і 2004 (типовому) – 78,3 %.

1. Кліматичне забезпечення розвитку рослини соризи

Тривалість періоду, дб		Температура повітря, °С			Сума ефективних температур, °С			Сума опадів, мм		
		норма	фактично 2003 р.	фактично 2004 р.	норма	фактично 2003 р.	фактично 2004 р.	норма	фактично 2003р.	фактично 2004р.
2003 р.	2004 р.									
22.05-04.06.	13.05-30.05.				Сівба...сходи					
13	17	14,6	19,0	17,1	78,2	116,7	120,7	29,0	5,7	49,1
04.06.-15.06.	30.05-11.06.				Сходи...третій листок					
11	12	17,6	16,9	18,5	91,5	75,9	101,7	35,7	9,5	45,3
15.06-20.07.	11.06-28.07				Третій листок...викид волоті					
35	47	19,0	19,0	20,7	424,5	315,0	504,8	140,5	29,8	93,7
20.07-13.09.	28.07-24.09.				Викид волоті...стиглість зерна					
55	57	17,7	18,5	17,8	441,6	467,5	442,8	114,5	60,4	159,9
22.05-13.09	13.05-24.09.				Сівба...стиглість зерна					
114	133	17,8	18,6	18,8	1035,8	975,1	1170,0	319,7	105,4	348,0

Насінина соризу проростає одним (первинним) корінцем. З появою другого листочка і при наявності вологи в ґрунті інтенсивно розвиваються вторинні корінці із сосків вузла кушення і вже до фази 3-х листочків утворюється розгалужена коренева система. Рослини цього періоду досягають висоти $11,8 \pm 0,57$ см, вегетативної маси (в розрахунку на 10 рослин) – 11,03 г, в т.ч. надземної сфери – $9,3 \pm 0,33$, корінців – $1,73 \pm 0,03$ г. Особливістю періоду є висока мінливість висоти рослин ($V = 34,1\%$) і маси стеблової частини – ($V = 25,0\%$) (табл. 2).

2. Розвиток рослин соризу у фазі 3-х листків

Рік	n	Висота рослин		Маса 10 стебел		Маса 10 корінців	
		$\bar{X} \pm S_x$, см	V, %	$\bar{X} \pm S_x$, г	V, %	$\bar{X} \pm S_x$, г	V, %
2003	25	$10,5 \pm 0,63$	30,0	$8,2 \pm 0,39$	23,8	$1,69 \pm 0,05$	15,8
2004	25	$13,0 \pm 0,48$	18,2	$10,5 \pm 0,42$	19,9	$1,77 \pm 0,02$	6,0
Середнє	50	$11,8 \pm 0,57$	34,1	$9,3 \pm 0,33$	25,0	$1,73 \pm 0,03$	11,8

На кінець вегетації в 2003 р. висота рослин досягала 119 см, 2004 р. – 171 см; в середньому – 145 см. Добові прирости в липні становили 1,2-1,4 см, серпні – 1,7-2,7 см і в першій декаді вересня – 2,6 см. Пізніше рослини перестають рости.

Середньостатистична маса рослин становила – 290,6 г; в 2003 р. – 196,4 г, в 2004 – 384,4 г. Динаміка зростання підкорялась прискорено-рівномірному руху з коефіцієнтом приросту 10...20 % (табл. 3).

3. Динаміка змін маси рослин соризу протягом вегетаційного періоду, г

Роки	Параметри	Дати обліків									
		11.06	21.06	01.07	11.07	21.07	01.08	11.08	21.08	01.09	11.09
2003	m	7,8	27,1	59,1	74,3	97,8	107,8	119,8	139,6	174,8	196,4
	l	1,00	3,47	2,18	1,26	1,32	1,10	1,11	1,17	1,25	1,12
	Δ	-	1,9	3,2	2,0	2,4	1,0	1,2	1,3	1,2	2,2
2004	m	24,8	45,2	72,3	119,2	174,1	238,6	283,0	343,5	379,8	384,4
	l	1,00	1,82	1,60	1,66	1,45	1,37	1,19	1,21	1,10	1,01
	Δ	-	2,0	2,7	4,7	5,5	5,4	4,4	6,0	3,6	0,5
Середнє	m	16,3	36,2	65,7	97,0	136,0	173,2	201,4	241,6	277,3	290,6
	l	1,00	2,22	1,81	1,48	1,40	1,27	1,16	1,20	1,15	1,05
	Δ	-	2,0	3,0	3,1	3,5	3,7	2,8	4,2	3,6	1,3

Примітка: m – маса рослини, г; l – індекс (коефіцієнт) росту; Δ – добовий приріст, г

На початок першої декади липня рослини соризу формують площу листової поверхні на рівні 70-80 % від максимуму, який настає в середині серпня. В цей час 2003 р. листова поверхня досягала – 34,2 тис м²/га (ФП – 2,39 млн.м²/га · діб), 2004 – 41,7 тис м²/га (ФП – 2,99 млн.м²/га · діб); в середньому – 38,0 тис м²/га (ФП – 2,69 млн.м²/га · діб) (табл. 4).

Основою суцвіття соризу є 8...10 вузловий стрижень. На кожному вузлі стрижня розташовується по колу чотири гілки першого порядку, на них, відповідно, – другого. На вузлах гілок другого порядку послідовно розташовуються по два колоски: один сидячий, інший – на короткій плодоніжці. Закінчується гілочка, обов'язково, колоском з плодоніжкою.

За експериментальними даними довжина стрижня становила 17,4 см, маса – 1,14 г, число вузлів – 11,1, діаметр основи – 0,9 см; **нараховувалось**: гілок першого порядку – 42,7, другого – 232,1, колосків – 1666 (1310 – фертильних). Загальна маса суцвіття – 39,34 г, в т.ч. зернова частина – 34,8 г (88,5 %) – 954 шт. Фертильність колосків – 78,6 % [(1310 : 1666) x 100]; відношення числа зерен до загальної кількості колосків – 57,3 % [(954 : 1666) x 100], до фертильних – 72,8 % [(954 : 1310) x 100]; **вихід зерна після первинної очистки** – 75,9 [(26,43 : 34,8) x 100] (табл. 5).

Схеми посіву соризу 70 x 10 см або 70 x 30₍₃₎ см забезпечують густоту рослин на рівні 140 тис. на 1 га: **{[10000 : (0,7 x 0,3) x 3]}**. **На період збирання** залишається в середньому 118 тис. рослин на 1 га. При коефіцієнті продуктивного кущіння 2,11 (2,02...2,21) на 1 га нараховується 249 тис. суцвіт' (220...278), з яких 192 (77,1 %) досягають повної стиглості зерна.

Урожайність зерна в бункерній масі – 65,4 ц/га (43,0...87,8 ц/га), після первинної очистки – 49,2 ц/га (32,5...63,2 ц/га). Процент зерновідходів – 24,8 (18,1...25,7).

Крім зернової продукції сориз забезпечує отримання листостеблової маси придатної для силосування. Урожайність її – 350 ц/га (263...436 ц/га), в перерахунку на умовне зерно (зернові одиниці) – 59,4 ц/га (44,7...74,1 ц/га) (табл. 6).

Зерно соризу, практично голе і, в принципі, придатне для безпосереднього готування страв. За кольором – біле. Наявність темної пігментації ендосперму засвідчує присутність речовин танінової групи. За формою – сплюснуте, дисковидне; **має виражену ширину і товщину. Отже сортування його більш ефективно за товщиною на ситах з продовгуватими отворами.** Маса 1000 зерен – 27,2 г (26,1...28,3 г), натура – 760 г (749...770 г) і вирівняність – 67,6 % (65,9...88,3 %).

4. Площі листової поверхні та фотосинтетичний потенціал посівів соризу

Роки	Тис. рослин на 1 га	11 липня				11 серпня				11 вересня			
		маса		площа листя		маса		площа листя		маса		площа листя	
		листя з однієї рослини, г	1 дм ²	листя з однієї рослини, дм ²	на 1 га, тис/м ²	листя з однієї рослини, г	1 дм ²	листя з однієї рослини, дм ²	на 1 га, тис/м ²	листя з однієї рослини, г	1 дм ²	листя з однієї рослини, дм ²	на 1 га, тис/м ²
2003	109	28,6	1,07	26,7	29,1	35,8	1,14	31,4	34,2	22,4	11,1	20,2	22,0
		ФП = 0,54		0,98		0,87		= 2,39					
2004	126	37,8	1,27	29,8	34,6	80,4	2,43	33,1	41,7	65,7	2,64	24,9	31,4
		ФП = 0,79		1,23		0,97		= 2,99					
середнє	1148	33,2	1,17	28,2	33,3	58,1	1,78	32,2	38,0	44,0	1,88	22,6	26,7
		ФП = 0,66		1,10		0,92		= 2,69					
Одиниця виміру ФП – млн.м ² /га.дб													

5. Характеристика суцвіть росли соризу

Роки		Абсолютні показники										
		суцвіття		стрижень		гілки за порядком		коłosків, шт.		зерен		
довжина, см	маса, г	маса, г	число вузлів	діаметр основи, см	1	II	всього	фертильних	всього, г	в т.ч. повноцінних		
										г	шт	
2003	16,2	30,49	10,9	0,89	36,3	183,7	1383	1015	26,8	816	21,97	
2004	18,7	48,2	11,3	0,92	49,1	280,4	1949	1604	42,89	1092	30,90	
середнє	17,4	39,34	11,1	0,90	42,7	232,1	1666	1310	34,8	954	26,43	
Відносні показники, %												
фертильність колосків		відношення числа зерен до		фертильних		всього		повноцінного		маса повноцінного зерна до бункерного		
		загального числа колосків	фертильних	всього	повноцінного	г	шт					
2003	74,3	59,0	80,4	87,9	72,0	82,0						
2004	82,3	56,0	68,0	89,0	64,1	72,0						
середнє	78,6	57,3	72,8	88,5	67,2	77,0						

6. Продуктивність посівів соризу та їх структура

Роки	ЗЕРНО					ЗЕЛЕНА МАСА						
	число рослин, тис/га	продуктивних суцвіть, тис/га		коєфіцієнт продуктивного кушення	урожай зерна, ц/га			стебел		урожай в зернових одиницях, ц/га		
		всього	кондиційних		%	бункерний	заліковий	% зерновідходів	тис/га		маса одного, г	ц/га
2003	109	220	180	81,8	2,02	43,0	35,2	18,1	260	99	263	44,7
2004	126	278	205	73,7	2,21	87,8	63,2	27,5	301	145	436	74,1
середнє	118	249	192	77,1	2,11	65,4	49,2	24,8	280	122	350	59,4

Ефективність виробництва за ринкових умов визначається прибутковістю, тобто різницею між ринковою ціною і повною собівартістю продукції. Ринкова ціна є соціально і економічно узгодженим варіантом споживчої вартості продукції, який склався на даний час між виробником і споживачем. Собівартість продукції – це сума цін (в діючому еквіваленті) на всі витратні складові виробничого і комерційного процесів.

Виробнича собівартість визначена за технологічною картою. Комерційно-організаційні витрати включають маркетингові затрати та 20 % рентабельності для відновлення і розширення виробництва (табл. 7).

7. Прогноз собівартості і прибутковості соризу на ринку зерна в 2006 році

Статті витрат	Сума витрат, грн.			Структура собівартості, %
	на 1 га	на 1 т зерна		
		продовольчого	умовного	
Оплата праці з нарахуваннями	212,36	43,16	16,93	8,6
Добрива	775,00	157,52	61,80	31,2
Пестициди та біостимулятори	51,49	10,42	4,11	2,1
Насіння	30,00	6,10	2,39	1,2
Експлуатаційні	909,53	184,86	72,53	36,7
Автотранспорт	58,39	11,37	4,66	2,4
Електроенергія	1,10	0,22	0,09	0,04
Земельний податок	27,00	5,49	2,15	1,09
Оренда	130,00	26,42	10,36	5,2
Організація і управління	286,00	58,13	22,81	11,5
Всього	2480,87	496,20	197,84	100,0
Комерційні	x	49,62	19,78	x
Відновлення та розширення виробництва (20 %)	x	109,16	43,52	x
Повна собівартість	x	654,76	261,14	x
ПРОГНОЗ				
Ринкова ціна	x	800,00	350,00	x
Прибуток (чистий)	714,58	145,24	88,86	x

Виробнича собівартість 1 тонни продовольчого зерна склала 496,2 грн., найбільш затратними елементами виявились добрива (31,2 %)

і експлуатаційні витрати (36,7 %). В останніх – 70 % становлять пально-мастильні матеріали.

Повна собівартість 1 т зерна – 654,76 грн. Це, по суті, є та мінімальна ціна, за якою можна реалізувати продукцію. Нижча ціна, гарантовано призведе до банкрутства.

Ціни на рисове зерно в 2005 року становлять 900-1000 грн.; в 2006 р. вони зростуть, як мінімум, на 10 %. **Щодо соризу, то його ціна залишиться на 15-20 % нижча і становитиме – 800 грн./т Звідси прибуток в розрахунку на 1 т продовольчого зерна за прогнозом складатиме 145,24 грн, а на 1 га посіву – 714,58 грн.**

За умов реалізації соризу, як кормового продукту, прибуток буде становити в розрахунку на 1 тону 88,86 грн., на 1 га посіву – 1114 грн.

Отже, в умовах Поділля сориз може бути конкурентоспроможною культурою при урожайності продовольчого зерна – **не нижче 50 ц /га.**

Висновки. 1. Грунтово-кліматичні умови Поділля придатні для вирощування високих урожаїв зерна соризу. 2. **Найбільш критичним місцем в технології вирощування культури є збирання урожаю із-за потужного габітусу рослин, високої вологості їх стеблової маси і важкості вимолочування зерна.** 3. Промислова культура соризу конкурентоспроможна на національному зерновому ринку при урожайності продовольчого зерна не нижче 50 ц/га.

Бібліографічний список

1. Гамаюнова В.В., Карашук Г.В. Вплив мінеральних добрив на деякі біометричні показники та урожай соризу при вирощуванні його в умовах зрошення півдня України // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць. – Херсон: Айлант, 2001. – Вип. 18. – С. 39-43.

2. Гамаюнова В.В., Куц Г.М., Карашук Г.В., Назарчук С.А. Вимоги до регулювання поживного режиму зрошуваних ґрунтів за умов збереження їх родючості та екологічного стану // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Спец. вип. до Всеукраїнськ. наук.-практич. конф. «Соціально-економічні проблеми природокористування та екології». – Миколаїв. – 2001. – Вип. 3. – С. 409-415.

3. Гамаюнова В.В., Карашук Г.Л., Бабич В.Л. Ефективність розрахункової дози мінеральних добрив під сільськогосподарські культури // Агрохімія і ґрунтознавство. – Спец. випуск до VI з'їзду УТГА «Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України». – Книга 3. – Харків, 2002. – С. 185-187.

4. Гамаюнова В.В., Карашук Г.В., Назарчук С.А. Проблеми та шляхи удосконалення застосування добрив на зрошуваних землях півдня України // Матеріали Міждержавн. наук.-практич. конф. «Проблеми ведення землеробства в умовах посухи». – Вісник аграрної науки південного регіону. – Одеса:СМИЛ. – 2001. – Вип. 2. – С. 41-45.

5. Гамаюнова В.В., Назарчук С.А., Карашук Г.В. Добрива на зрошуваних землях – вирішальний фактор впливу на формування врожаїв та якості сільськогосподарських культур // Матеріали XIII межд. научн. конф. «Экологические основы онтогенеза природных и культурных сообществ в дендропарках Евразии». – Херсон: Айлант. – 2001. – С. 70-72.

6. Карашук Г.В. Вміст білка в зерні зрошуваного соризу та основні показники його якості залежно від добрив // Таврійський науковий вісник: Зб. наук. пр.-Херсон: Айлант, 2002. – Вип. 21. – С. 49-33.

7. Карашук Г.В. Еколого-економічна ефективність внесення мінеральних добрив під сориз в умовах зрошення півдня України // Матеріали Міжн. наук. конф. молодих вчених «Актуальні проблеми землеробства на початку нового тисячоліття та шляхи їх вирішення». – Херсон. – 2002. – С. 32-36.

8. Карашук Г.В. Економічне обґрунтування ефективності застосування розрахункової дози добрив під зрошуваний сориз // Матеріали Всеукраїнськ. наук.-практич. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. – Дніпропетровськ. – 2002. – С. 76-77.

9. Карашук Г.В. Продуктивність та якість зерна соризу залежно від мінеральних добрив в умовах зрошення півдня України. – Автореф. канд. дис. с.-г. наук. – Херсон: ТОВ «Айлант», 2003. – 16 с.

10. Как выращивать новую крупяную культуру – сориз / Филипьев И.Д., Макаров Л.Х., Шукайло В.П. // Зерновые культуры. – 1995. – № 3. – С. 19.

11. Сориз – нова цінна круп'яна культура / Філіп'єв І.Д., Макаров Л.Х., Шукайло С.П. //Вісник аграрної науки. – 1995. – № 7. – С. 26-30.

УДК 636. 085.52

В.П. Резніченко,

В.Т. Маткевич, доктор сільськогосподарських наук

Кіровоградський національний технічний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ КОЗЛЯТНИКУ СХІДНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Розглядаються питання визначення продуктивності і якості козлятнику східного в північному Степу України залежно від внесення різних доз мінеральних добрив.

Ключові слова: *козлятник східний, продуктивність, якість, мінеральні добрива, норми внесення, урожай.*

Козлятник східний – нетрадиційна малопоширена багаторічна бобова культура, яка характеризується високою біологічною пластичністю та урожайністю [1, 2]. Дослідження окремих авторів [3-5] вказують на перспективність її використання у кормовиробництві. Урожайність і вихід протеїну з 1 га посіву цієї культури в Лісостепу і Поліссі України в 1,5-2 рази вища в порівнянні з люцерною та конюшиною [6]. Про високу продуктивність козлятнику східного в умовах Уманщини в господарствах Тернопільщини та на Вінниччині [9] повідомляють ряд авторів. На Кіровоградщині козлятник східний крім Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції не культивується [10]. А тому виробництво вимагає від науковців розробки такої технології вирощування козлятнику східного, щоб можливо було одержувати в умовах регіону гарантовані високі і сталі урожаї. Досліди по забезпеченню стабільної продуктивності козлятнику східного ми проводили протягом 2000-2004 рр. в лабораторії кормовиробництва Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції та на кафедрі загального землеробства Кіровоградського національного технічного університету.

Ґрунт – чорнозем середньогумусний важкосуглиниковий глибокий. Вміст гумусу в орному шарі (0-30) – 6,0-6,5%, рН сольової витяжки – 6,5-7,0, рухомого фосфору – 10-15, калію – 15-20 мг на 100 г ґрунту. Гідротермічні показники в роки досліджень відрізнялися між собою. Середньомісячна температура повітря за травень – вересень в 2000 р. скла-

© Резніченко В.П. Маткевич В.Т., 2006

ла 19,4°C, у 2001р – 17,5 і в 2002 р – 21,1°C, тоді як середній багаторічний показник – 17,5°C. Кількість опадів за цей період була в 2000 р – 165 мм, 2001 р – 148 і 2002 р – 302 мм при середньому багаторічному показнику – 292 мм.

Схема дослідю наведена у таблиці.

У досліді вносили азотні мінеральні добрива на фоні фосфорно – калійних в дозі N_{60} та N_{120} . Повторність триразова. Розмір облікової ділянки 28 м². Козлятник східний висівали по попереднику озима пшениця. Спосіб сівби широкорядний – 45 см, норма висіву – 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Глибина заробки насіння – 1,5-2 см.

У дослідях вносили азотні мінеральні добрива в дозах 60 і 120 кг/га азоту за діючою речовиною на фосфорно-калійному фоні. Укісну стиглість козлятник досягає при висоті рослин 95-110 см, що на 12-16 днів раніше від господарських посівів люцерни. Другий укіс травостою формується через 65-71 день від попереднього скошування досягаючи висоти рослин в межах 85 см.

Середньодобові весняні прирости рослин склали 2,2-3,5 см, а в окремі роки у фазі бутонізації – початку цвітіння – до 4-6 см. Фаза бутонізації у козлятнику східного коротка і триває 8-12 днів, фаза цвітіння подовжується до 20-25 днів, а повне досягання насіння наступає у кінці липня – на початку серпня. Спостереження за ростом і розвитком рослин показують, що на контрольних ділянках залежно від погодних умов року тривалість вегетаційного періоду у козлятнику знаходиться в межах 90-107 днів, на ділянках з внесенням 60 і 120 кг/га азоту тривалість його зростає на два – три дні. На ділянках з внесенням фосфорно-калійних добрив цей показник скорочується на 1-2 дні.

Внесення азоту в нормі 60 кг/га позитивно впливало на утворення бульбочок на коренях рослин козлятнику. Їх кількість у фазі бутонізації була від 45 до 47 штук, найменшою – на контрольних ділянках – 35 штук на рослину. Зменшення кількості бульбочок до 5-7 штук на рослині відмічено на ділянках з дозою внесення азоту 120 кг/га. На час збирання культури їх кількість не перевищувала 12-18 штук.

Урожайність зеленої маси козлятнику східного на контролі за роки досліджень була 339 ц/га, з внесенням $P_{60}K_{60}$ – 433 ц/га; з $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 474 ц/га зеленої маси, при внесенні 120 кг/га азоту – 475 ц/га (табл.). На внесений кілограм азоту (60 кг/га) вироблено 79,0 кг зеленої маси, при нормі 120 кг/га – 39,6 кг.

Продуктивність козлятнику східного залежно від мінеральних добрив, ц/га

Варіанти	Урожай насіння				Урожай зеленої маси							
	рік		У середньому за 2000-2002 рр.	прибавка		рік		У середньому за 2000-2002 рр.	прибавка			
	2000	2001		2002	ц	%	2000		2001	2002	ц	%
Без добрив	3,64	3,83	3,78	3,75	-	-	346	358	312	339	-	-
P_{60}, K_{60}	3,72	3,96	4,02	3,90	0,15	4,0	417	507	374	433	94	27,7
$P_{60}, K_{60} + N_{60}$	4,41	4,89	5,04	4,78	1,03	27,5	496	529	396	474	135	39,8
$P_{60}, K_{60} + N_{120}$	4,35	4,27	4,83	4,48	0,73	19,5	506	513	407	475	136	40,1
НІР _{0,05} , ц/га	0,7	0,9	1,1				19,1	22,4	14,9			

Азотні добрива позитивно впливали і на якість зеленої маси козлятнику східного. Найвищий вміст в кормі і вихід з 1 га посіву одержано на ділянках з внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 119 ц кормових одиниць, 120 ц сухої речовини і 28,6 ц протеїну. Забезпеченість однієї кормової одиниці протеїном складала 240 г.

Висновок. В умовах північного Степу України на чорноземах середньосуглинкових глибоких внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує урожай насіння – 5,04 ц/га, та зеленої маси – 474 ц/га.

Бібліографічний список

1. Биленко П.Я., Жаринов В.И., Шевченко В.П. Полевое кормопроизводство. – К.: Вища школа, 1985. – 296 с.
2. Шагаров А.М. Козлятник восточный – ценная бобовая культура // Кормопроизводство. – 1985. – № 8. – С. 28.
3. Алькова Н.Г. Галега восточная – на кормовые цели // Овцеводство. – 1988. – № 5. – С. 28.
4. Буланенкова Е.П. Семенная продуктивность козлятника восточного в первый год пользования. – Челябинск. – 1991. – С. 18-19.
5. Абрамов О.О., Стаднійчук Н.О. Вирощування козлятнику східного на корм та насіння в Україні. – К. : Мінсільгоспром України, 1993. – 23 с.
6. Абрамов О.О., Стаднійчук Н.О. Особливості вирощування козлятнику східного в Лісостепу і Поліссі України // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 178-180.
7. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна наука, 2001. – 591 с.
8. Савенко В.С., Гноевий В.І., Мохотонко В.О. Продуктивність козлятнику східного у зв'язку з строками скошування // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 180-182.
9. Прокопенко Л.С., Юрченко Х.Ф., Палац О.Ю. Хімічний склад зеленої маси галеги східної та особливості біохімічних процесів при її силосуванні // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 50. – С. 57-62.
10. Маткевич В.Т., Резніченко В.П. Козлятник східний і добрива // Корми і кормовиробництво. – 2004. – Вип. 52. – С. 100-105.

УДК: 632. 934

В.П. Борона, доктор сільськогосподарських наук
В.В. Карасевич, В.М. Солоненко, кандидати
сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

Ю.М. Шкатула, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький державний аграрний університет

СПОСІБ КОНТРОЛЮ ПОВИТИЦІ ПОЛЬОВОЇ

Наведено результати досліджень по вивченню біологічної ефективності застосування імазетаніру та інших препаратів на безпокровних посівах люцерни 1-го та 2-го років життя. Для посилення гербіцидної активності та зменшення норми витрати до робочого розчину добавляли поверхнево-активні речовини у вигляді аміачної селітри або екзополісахарид – акриламід (ЕПАА).

Ключові слова: *повитиця, люцерна, імазетанір, поверхнево-активні речовини, аміачна селітра, ЕПАА, гербіциди, бур'яни.*

В останні роки через зниження культури землеробства різко зросла загальна забур'яненість агроценозів, де крім малорічних і багаторічних бур'янів значного поширення набули бур'яни – паразити: повитиця польова і повитиця конюшинна. Ці карантинні бур'яни набули поширення в 19 областях України і при значному ураженні обумовлюють втрати врожаю в межах 61-81 % [1]. Шкодочинність повитиці полягає в тому, що після проростання насіння в ґрунті проросток її, досягши 3-4 см завдовжки, обвивається навколо стебла люцерни, присмоктуються і паразитує на рослині, забираючи поживні речовини і воду.

Можливості механічного знищення повитиці в посівах люцерни відсутні, а хімічний метод захисту недосконалий. Тому, для контролю повитиці існує необхідність пошуку нових хімічних сполук або сумішей, які володіли б високою гербіцидною активністю і були селективними до культурних рослин. Найбільш близьким до технічного рішення був відомий гербіцид керб 50 W з.п. (діюча речовина – пропізамід), який через низьку гербіцидну активність та технологічну недосконалість препаративної форми виключений з «Переліку пестицидів, дозволених для використання в

© Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М., Шкатула Ю.М., 2006

Україні на 2005-2010 рр.». Інший гербіцид – ізопропіламінна сіль гліфосату (раундап) рекомендується для боротьби з повитицею лише на посівах люцерни другого та подальшого років її життя, шляхом внесення по стерні на 8-9 день після скошування зеленої маси [2]. Суттєвим недоліком цього препарату є те, що він знищує лише вегетуючі стебла повитиці і не діє на проростки, що з'явилися після обприскування. Синтетичний препарат Алметид – аналог фітогербіциду виділеного з тканин осоту рожевого, який у нормі 0,1 кг/га також вносять по стерні люцерни 2-го року життя, а при нормі 0,9 кг/га його селективність різко знижується. Промислова технологія його виготовлення відсутня. Відома гербіцидна композиція на основі карбаміду і хлористого калію (220 кг/га) при обприскуванні стерні люцерни за технічною ефективністю була близькою до раундапу [3].

Метою наших досліджень є пошук нових селективних гербіцидів з високою біологічною ефективністю, які можна було б використовувати на посівах люцерни першого року життя у фазі 4-5 трійчастих листків і знищувати повитицю до початку її квітання, а також на посівах подальших років її життя.

Мета досягається використанням хімічної сполуки на основі діючої речовини імазетапір (півот, серп, мерлот) у чистому вигляді або в поєднанні з іншими препаратами. Пропонується спосіб контролю повитиці застосуванням імазетапіру окремо або в сумішках з такими гербіцидами як бентазон (базагран), квізалопфоп-П-етил (таргет) або ізопропіламінна сіль гліфосату (раундап, буран) з додаванням до їх робочих розчинів в якості поверхнево-активних речовин аміачної селітри (10 кг/га) або полісахариду мікробного походження, що носить назву екзополісахарид акриламід (ЕПАА). За рахунок кращого закріплення гербіцидів на стеблах повитиці їх фітотоксичність посилюється, а норми витрати зменшуються на 20-35 %.

Матеріали та методика досліджень. Для вивчення біологічної ефективності застосування імазетапіру та інших препаратів у лабораторії захисту рослин Інституту кормів УААН протягом 2004-2005 рр. проводили спеціальні досліді на безпокровних посівах люцерни 1-го та 2-го років життя. На посівах люцерни 1-го року життя гербіциди вносили у фазі 3-5 трійчастих листків, а стебла повитиці досягали довжини 12-25 см. Ефективність гербіцидів вивчали у поєднанні з полісахаридом ЕПАА в 0,5 % концентрації. Встановлення такої норми його витрати обумовлено тим, що у попередніх наших дослідженнях вона виявилася оптимальною та економічно виправданою [4]. Норма витрати аміачної селітри також

встановлена на основі наших попередніх досліджень з іншими гербіцидами. Облік чисельності стебел повитиці проводили перед внесенням гербіцидів через 30 днів після внесення, а перед обліком врожаю, крім чисельності, визначали також сиру масу стебел повитиці. На посівах люцерни 2-го року життя гербіциди вносили по стерні через 8-9 днів після скошування люцерни.

Результати досліджень. Використання імазетапіру при нормі витрати 0,6 л/га сприяло загибелі стебел повитиці на 62,5 %, а при збільшені норми витрати до 1,0 л/га повитиця знищувалася на 75 %, а її сира маса зменшувалася на 78,5 %. При додаванні до його робочого розчину ЕПАА в 0,5 % концентрації гербіцид закріплювався на стеблах повитиці якісніше і тому гербіцидна активність посилювалась, обумовлюючи загибель бур'яну через 30 днів після внесення на 81,5-93,7 % (табл. 1).

1. Вплив гербіцидів на забур'яненість повитицею та урожайність люцерни

Сполука чи композиція	Норма витрати л/га	Кількість стебел повитиці, шт/м ²	Загибель стебел повитиці, %	Маса пови- тиці, г/м ²	Зниже- ння маси, %	Урожайність зеленої маси люцерни, ц/га
Люцерна 1-го року життя						
Контроль	-	16	-	86,0	-	46,4
Імазетапір	0,6	6	62,5	31,6	63,2	63,8
Імазетапір	1,0	4	75,0	18,5	78,5	78,7
Імазетапір + ЕПАА	0,6+0,5%	3	81,5	22,4	74,0	74,8
Імазетапір + ЕПАА	0,8+0,5%	1	93,7	5,4	93,8	94,6
Імазетапір + Бентазон + ЕПАА	0,6+2,0+ 0,5 %	3	81,5	14,8	82,8	83,5
Імазетапір + Квізалопф-П-етил + ЕПАА	0,8+2,0+ 0,5 %	2	87,5	7,6	91,2	91,6
Імазетапір + Бентазон	0,6 + 2,0	4	75,0	18,9	78,1	78,1
Імазетапір + аміачна селітра	0,6 +10,0	0	100,0	0	100,0	100,5
Люцерна 2-го року життя						
Контроль	-	12	-	46,5	-	90,4
Ізопропіламінна сіль гліфосату	0,9	4	66,6	8,4	81,3	135,6
Ізопропіламінна сіль гліфосату + Імазетапір + ЕПАА	0,9+0,6+ 0,5%	1	91,6	6,1	86,8	158,5

При цьому норма витрати імазетапіру зменшувалась до 0,6-0,8 л/га. Слід зауважити, що максимальне знищення стебел повитиці на 93,7 % досягається при внесенні його 0,8 л/га. В результаті суттєвого зменшення рівня забур'яненості повитицею врожайність зеленої маси люцерни збільшилася на 14-50 % порівняно з контролем.

Максимальне посилення гербіцидної активності імазетапіру спостерігалось від використання його в нормі 0,8 л/га в суміші з аміачною селітрою при нормі її внесення 10 кг/га. Аміачна селітра обумовлювала не лише якісне закріплення, а й проникнення гербіциду до внутрішніх тканин стебла, що забезпечувало повну загибель повитиці, а урожайність зеленої маси люцерни зростала на 51,7 %.

Обприскування посівів люцерни сумішшю імазетапіру з бентазоном або з квізалофоп-П-етилом, як з додаванням ЕПАА так і без нього, не забезпечувало суттєвого підвищення біологічної ефективності цих сумішок. Загибель рослин повитиці складала 75-87 %, тобто була меншою від варіанту, де імазетапір використовували окремо в нормі 0,8 л/га.

У зв'язку з тим, що насіння повитиці в ґрунті має розтягнутий період проростання і повного знищення повитиці на люцерні першого року життя не досягається, тому в посівах люцерни другого року життя спостерігається поява другої хвилі сходів повитиці, що вимагає застосування засобів її контролю.

На посівах люцерни другого року життя вивчали біологічну ефективність таких гербіцидів як ізопропіламінна сіль гліфосату в чистому вигляді та суміші з імазетапіром з додаванням до робочого розчину ЕПАА. Облік бур'янів, проведений за 30 днів після внесення гербіцидів, засвідчив, що використання солі гліфосату обумовлювало загибель стебел повитиці на рівні 66 %. В той же час застосування такої ж його норми, але з додаванням імазетапіру та ЕПАА забезпечувало знищення повитиці на 91,6 %. Таке явище пояснюється тим, що імазетапір має здатність знищувати проростки повитиці в ґрунті, а також її сходи на стерні. Додавання ЕПАА сприяє кращому закріпленню гербіцидів не тільки на стеблах повитиці, а також і на стерні люцерни. При цьому сходи повитиці, що з'явилися після внесення гербіцидів, так само гинуть після закріплення проростків на стерні люцерни. Врожайність зеленої маси люцерни при цьому збільшувалася на 68,1 ц/га порівняно з контролем.

Селективність піддослідних гербіцидів до рослин люцерни як 1-го так і 2-го років життя була високою. Зрідження густоти її сходів або пригнічення росту чи розвитку не спостерігалось.

Висновки. Нами встановлено, що для контролю повитиці польової, на посівах люцерни 1-го та 2-го років життя у фазі 1-5 трійчатих листків доцільним є застосування гербіциду імазетапір, а на посівах подальших років – по стерні після скошування люцерни на 8-9 день, імазетапір в суміші із ізопропіламіною сіллю гліфосату. Для посилення гербіцидної активності в якості добавок використовується аміачна селітра (10 кг/га) або екзополісахарид – акриламід (ЕПАА) в 0,5 % концентрації, що забезпечує зменшення норми витрати імазетапіру на 20-35 % без зниження їхньої біологічної ефективності.

Бібліографічний список

1. Манько Ю.П., Альсавеалі А.М. Шкодочинність повитиці польової в посівах багаторічних бобових трав // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2002. – Вип. 57. – С. 237-240.
2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні // Захист рослин. – 2004. – № 2-3. – С. 2-94.
3. Манько Ю.П., Орел Л.В., Альсавеалі А.М. Порівняльна ефективність засобів захисту посівів люцерни від повитиці // Матеріали 4-ої наук. теор. конф. «Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель». – Київ. – 2004. – С. 60-64.
4. Деклараційний патент на корисну модель «Спосіб контролю бур'янів». – опубл. 15.09.2005., Бюл. № 9.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ГРЕЧКИ ДО НЕСПРАВЖНЬОЇ БОРОШНИСТОЇ РОСИ ТА НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА

У дослідженнях вивчали вплив регуляторів росту рослин на резистентність гречки, а також наведені приклади ефективного використання регуляторів росту рослин на інших сільськогосподарських культурах.

Ключові слова: *гречка, борошнеста роса, резистентність, регулятори росту, якість зерна.*

Гречка – одна з основних круп'яних культур нашої країни, її зерно цінний харчовий продукт. Використовують як продовольчу, кормову, страхову, сидеральну, медоносну та лікарську рослину. Не зважаючи на важливе народногосподарське значення гречки, фактичний об'єм виробництва і заготівлі зерна не відповідає її потребам. Щоб повністю забезпечити потреби в ній населення України, з урахуванням експорту, потрібно вирощувати середній врожай гречки в межах 1,8-2,0 т/га, фактична врожайність її набагато нижча. Однією з причин є втрати, які наносять збудники хвороб. За літературними даними вони сягають 7-75 % потенційного врожаю залежно від ґрунтово-кліматичних умов, виду збудника, генетичних особливостей сорту [1, 2, 3]. Складність розробки попередження хвороб гречки полягає в тому, що продукцію цієї культури використовують для дієтичного харчування і вона має бути екологічно чистою, тому застосування хімічних засобів на її посівах є небажаним. Вихід з цієї ситуації – використання регуляторів росту рослин.

Відомо, що за рахунок регуляторів росту можна додатково одержати 10-25% валового збору сільськогосподарської продукції. Окрім підвищення врожайності на 10-25% вони зменшують в рослинах вміст нітратів, отрутохімікатів та важких металів, підвищують харчову цінність вирощеної продукції [4-8].

Особливого значення набуває можливість за допомогою регуляторів росту підвищувати стійкість рослин до комплексу збудників хвороб. За даними Інституту захисту рослин, застосування регуляторів росту разом з

пестицидами для протруєння насіння озимої пшениці і цукрових буряків показало, що біостимулятори росту сприяють формуванню непатогенного оточення в зоні росту рослин, їх кращому виживанню в критичні періоди, зменшенню фітотоксичної дії пестицидів [9].

В останні роки в технології вирощування сільськогосподарських культур почали включати різноманітні регулятори росту рослин. У зв'язку з цим, виникла необхідність вивчення впливу регуляторів росту на резистентність гречки.

Об'єктом для досліджень було взято сорт Вікторія.

Сорт виведений в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону України УААН і Тернопільській обласній сільськогосподарській станції методом добору за формою і розміром насіння з місцевого сорту Тернопільської області та перезапиленням з кращими місцевими сортами Львівської області і наступним родинно-груповим добором. Автори: О.С. Алексеєва, К.В. Малуша.

Переваги сорту: високий генетичний потенціал пластичності; стабільна урожайність.

Вивчали дію препаратів при передпосівній обробці насіння. Обробку насіння проводили за методикою Інституту біоорганічної хімії та біохімії.

Використовувались регулятори росту: Альфа, Агростимулін, Протон, Триман, Віталін.

Інтенсивність розвитку хвороби визначали за загальноприйнятою у фітопатології формулою. Математичну обробку даних проводили за методикою Доспехова (1985).

Площа дослідної ділянки – 2 м², повторність – трикратна.

Агротехніка в досліді – загальноприйнята для виробничих посівів гречки.

Збудник хвороби пероноспорозу гречки – гриб *Peronospora fagopyri* Elenev відноситься до класу Oomycetes, порядку Peronosporales, роду *Peronospora* (П.Н. Головін, 1971).

У цикл розвитку гриба входить міжклітинна грибниця, поверхнєве конідіальне спороношення і ооспори. Конідіеносці виходять із продихів по 1-3, чотирикратно розгалуженні 340 – 500 x 8 – 12 мкм, з кінцевими прямими гілочками завдовжки 8-16 мкм.

Конідії яйцеподібні, 12 – 26 x 12 – 16 мкм. Ооспори кулеподібні, гладенькі, коричневі, 22-25 мкм в діаметрі.

На листках спостерігаються розпливчасті жовтуваті маслянисті плями, з нижнього боку формується слабо помітний рихлий, сіро-фіолетовий

наліт. Уражені листки передчасно засихають та опадають. Квітки і бутони та зелені плоди в вологу погоду також покриваються сіро-фіолетовим нальотом, засихають та опадають.

Первинним джерелом інфекції є ооспори, які зберігаються в уражених рослинних рештках, а вторинним – конідії, з допомогою яких грибок поширюється під час вегетації.

1. Вплив регуляторів росту на інтенсивність розвитку несправжньої борошнистої роси гречки сорту Вікторія (у середньому за роки досліджень), %.

Варіант	Інтенсивність ураження, %			
	Весняна сівба	Літня сівба	У середньому за роки досліджень	± до контролю
Контроль	11,78	11,23	11,50	
Альфа	10,09	10,05	10,07	+0,43
Агростимулін	10,19	10,17	10,18	+0,32
Протон	10,34	10,32	10,33	+0,17
Триман	10,27	10,25	10,26	+0,24
Віталін	10,26	10,28	10,27	+0,23

За результатами спостережень по впливу регуляторів росту на поширення та інтенсивність розвитку до несправжньої борошнистої роси найбільш ефективним показав себе препарат Альфа (табл. 1). Так, поширення несправжньої борошнистої роси в цьому варіанті було нижчим по відношенню до контролю на 1,10 %, а інтенсивність розвитку несправжньої борошнистої роси знизилась на 0,43 %.

Регулятор росту рослин Агростимулін знизив поширення несправжньої борошнистої роси на 0,97 %, а інтенсивність розвитку – на 0,32 %.

Найменшу ефективність показав препарат Віталін, поширення несправжньої борошнистої роси в цьому варіанті знизилось по відношенню до контролю на 0,28 %, а інтенсивність її розвитку – на 0,23 %.

Під час досліджень вивчали технологічні показники якості зерна.

Високі технологічні показники якості зерна рослин сприяють одержанню відповідно і якісної продукції. Крупне та вагове насіння слід застосовувати для сівби гречки, це сприятиме високій польовій схожості насіння та повноті сходів, що в подальшому відіграє велику роль у формуванні врожаю цієї культури [10].

Проведенні дослідження показали, що застосування регуляторів росту при обробці насіння перед сівбою сприяє підвищенню маси 1000 зерен

у всіх варіантах. Регулятор росту Альфа виявив більший вплив на масу 1000 зерен при передпосівній обробці насіння у весняному посіві та при літній сівбі, прибавка до контролю складала відповідно: 1,5 та 0,7 г (табл. 2).

Регулятор росту Агростимулін також виявив великий вплив на масу 1000 зерен при обробці насіння перед сівбою. При весняному строку прибавка до контролю на цьому варіанті складала 1,4 г, а при літньому – 0,6 г. Найкраще в літніх посівах проявив себе регулятор росту Альфа, прибавка до контролю складала – 0,7 г.

2. Маса 1000 зерен гречки залежно від застосування регуляторів росту при передпосівній обробці насіння (у середньому за роки досліджень), г.

Варіант	Маса 1000 зерен гречки, г			
	Весняна сівба	Літня сівба	У середньому за роки досліджень	± до контролю
Контроль	26,0	26,0	26,0	
Альфа	27,5	26,7	27,1	+1,1
Агростимулін	27,4	26,6	27,0	+1,0
Протон	27,3	26,2	26,7	+0,7
Триман	27,2	26,2	26,7	+0,7
Віталін	27,2	26,1	26,6	+0,6

Найменшу ефективність показав препарат Віталін. У весняних посівах він дав прибавку до контролю 1,2 г, а в літніх посівах – 0,1 г.

Достовірність отриманих результатів щодо впливу регуляторів росту на резистентність гречки до несправжньої борошністої роси та на технологічні властивості зерна підтверджено двофакторним дисперсійним аналізом, де фактори: А – регулятор росту; В – спосіб обробки препаратом.

Таким чином, найбільший вплив на застосування препаратів виявлено залежно від регуляторів росту (фактор А).

Висновки. Застосування регуляторів росту сприяло підвищенню стійкості гречки. Найефективніше на резистентність впливали препарати Альфа, поширення несправжньої борошністої роси було нижчим по відношенню до контролю на 1,10, а інтенсивність розвитку несправжньої борошністої роси знизилась на 0,43 %.

На технологічні властивості зерна гречки найбільший вплив також виявив регулятор росту рослин Альфа, прибавка до контролю за роки досліджень складала 1,1 г.

Бібліографічний список

1. Сидорова С.Ф. Изучение наиболее вредоносных болезней гречихи // Сб. науч. тр. ВИР.: Л., 1999. – № 3. – С. 168-174.
2. Йодко И.И. Болезнеустойчивость гречихи в БССР и некоторые методы борьбы с болезнями // Автореферат доктора наук. – Жодино, 1981. – С. 45.
3. Нагайская Т.В. Оценка образцов гречихи на устойчивость к фузариозу и аскохитозу // Селекция, семеноводство и технология возделывания сельскохозяйственных культур в Приморье. – 1990. – С. 20-22.
4. Пономаренко С.П., Анішин Л.А., Оверченко Б.П. Висока безпека – висока віддача. Вплив регуляторів росту на врожайність та стійкість рослин проти шкідників та збудників хвороб // Захист рослин. – 2003. – № 3. – С. 17-18.
5. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур // Мінсільгоспспрод України. – К., 1997.
6. Черемха Б.І. Біостимулятори росту // Захист рослин. – 1997. – № 12. – С. 17-19.
7. Хоміна В.Я., Кващук О.В. Вплив регуляторів росту на схожість насіння різних сортів гречки // Збірник наукових праць. – 2002. – № 10. – С. 66-68.
8. Анішин Л.А. Емістим, Агростимулін та інші // Сільські вісті. – 2002. – № 48. – С. 4.
9. Пономаренко С.П., Боровікова Г.С. Регулятори росту рослин // Захист рослин. – 1997. – № 11. – С. 2-3.
10. Білоножко В.Я., Полторецький С.П. Вплив удобрення та крупності насіння на урожай гречки в умовах нестійкого зволоження південного Лісостепу України // Зб. наукових праць. Кам.-Подільський. – 2001. – Вип. 9. – С. 57-62.

УДК 632.51:581.5:581:9:502.7

Н.Л. Власова

Інститут агроекології

Патика В.П.

Національний аграрний університет

ТИПОЛОГІЧНА РІЗНОМАНІТНІСТЬ АДВЕНТИВНОЇ ФІТОБІОТИ

Наведені дані щодо частки заносних рослин в різних агроекосистемах становить від 25 до 67 %, при середньому 45 %. Це свідчить про високий сегетальний потенціал заносних видів у даних умовах і є підставою для невідкладного прогнозування екологічної загрози з боку антропофітів.

Типологічний аналіз показав, що більшість адвентивних видів є сегетальними або рудеральними рослинами і становлять екологічну загрозу агроландшафтам Середнього Придніпров'я.

Ключові слова: *рослинність, різноманітність, фітобіота, родина, адвентивна рослинність, ксенофіти, типологічний аналіз.*

При проведенні моніторингу адвентивної рослинності важливо зробити її типологічну оцінку, при якій розглядається екологічна структура, біоморфологічний та географічний аналіз.

Складні взаємовідносини виду та умов середовища знаходять втілення у загальному габітусі (життєвій формі або екобіоморфі) рослин. За загальним габітусом та тривалістю життєвого циклу розрізняють дерев'яністі рослини (дерева, чагарники, чагарнички), напівдерев'яністі рослини (напівчагарники, напівчагарнички), трав'яністі полікарпіки, трав'яністі монокарпіки (малорічники, однорічники).

Найпопулярнішою системою життєвих форм є система, що була запропонована датським дослідником К. Раункієром [7]. Виходячи з того, що часто в різних кліматичних областях земної кулі в зимовий та посушливий період є критичними для життя рослин, він розділив рослини на основі їх пристосування до перенесення цієї несприятливої пори року або способів захисту бруньок. Ця система має вигляд:

© Власова Н.Л., Патика В.П., 2006

А. Фанерофіти, або рослини з відкритими бруньками відновлення. Бруньки відновлення знаходяться вище 25 см над поверхнею ґрунту.

I. Мегафанерофіти (дерева вище 30 м) і мезофанерофіти (дерева від 8 до 30 м заввишки).

II. Мікрофанерофіти (дерева та чагарники від 2 до 8 м заввишки).

III. Нанофанерофіти (чагарники менше 2 м у висоту та трав'янисті фанерофіти).

IV. Епіфіти.

V. Сукуленти.

Б. VI. Хамефіти, або рослини з низько розташованими бруньками відновлення. Бруньки відновлення знаходяться невисоко, не вище 25 см над поверхнею ґрунту (напівчагарники, пасивні хамефіти, активні хамефіти, подушкоподібні рослини).

В. VII. Гемікріптофіти, або рослини з приземними бруньками відновлення. Бруньки відновлення знаходяться на рівні поверхні ґрунту, захищені відмерлим покривом або верхнім шаром самого ґрунту.

1. Рослини без листових розеток.

2. Рослини напіврозеточні.

3. Рослини розеточні.

4. Наземний пагін моноподіальний, з пластинчатими листками без лусок.

5. Пагін моноподіальний з пластинчатими листками та з лусками.

6. Пагін моноподіальний, тільки з лусками.

Г. Крпифіти – бруньки відновлення знаходяться під землею або під водою.

VIII. Геофіти – бруньки відновлення знаходяться під землею.

1. Геофіти кореневищні.

2. Геофіти бульбо-стеблові.

3. Геофіти цибулинні.

4. Геофіти з бруньками на коренях.

IX. Гелофіти та гідрофіти – бруньки знаходяться під водою.

1. Гелофіти – вегетативні пагони піднімаються над поверхнею води.

2. Гідрофіти – вегетативні пагони занурені в воду.

X. Терофіти – переносять несприятливу пору року тільки у вигляді насіння.

З наведених вище життєвих форм Раункієр [7] користувався в практичній класифікації рослин в природі тільки десятьма (I-X) головними їх типами або класами.

За способами живлення розрізняють автотрофи, геміпаразити та паразити. Автотрофи – це організми, які синтезують з неорганічних речовин всі необхідні для життя органічні речовини, використовуючи енергію фотосинтезу. Паразити – це організми, які живляться за рахунок інших організмів, пошкоджуючи їх. Геміпаразити займають проміжне положення між першими двома типами живлення [10].

Крім типологічної оцінки флори для адвентивних рослин обов'язковим є аналіз наступних ознак: час занесення, спосіб занесення, ступінь натуралізації, загальна оцінка ступеню загрози, можливостей інвазій, шляхи регулювання розповсюдження щільності та чисельності популяцій [1, 2-3, 4-6, 9].

За часом імміграції адвентивні рослини поділяють на археофіти – види, занесені в Україну до 1492 р. (відкриття Америки Х. Колумбом), та неофіти або кенофіти. Відносно флори України виділяють серед неофітів евноеофіти, які потрапили до нас в період і після Першої світової війни. Але адвентивні рослини дуже важко розрізнити за часом появи, тому що один і той же вид може бути занесений в різний час і різними способами.

Розрізняють біогеографічну, генетичну та біоценотичну теорії поширення інвазійних рослин з їх первісного місцезростання:

1. Біогеографічна (фітогеографічна) – пояснюється поширенням первинного ареалу або виникненням вторинного;

2. Генетична теорія полягає в тому, що вид в нових умовах поширюється за допомогою зміни стратегії життя, мутації або гібридизації з близьким видом, який зростає на даній території і примушує його постійно конкурувати;

3. Біоценотична – пояснюється тим, що вид на новій території знаходить постійне місце в межах природного угруповання рослин, відіграючи роль в його структурі, внутрішній динаміці функціонування, здатний пройти через повний цикл репродукції відтворення, і підтримуватись завдяки розвитку вторинних популяцій [10].

Загальновідомі способи занесення рослин висвітлено в працях вітчизняних і особливо західноєвропейських ботаніків, зокрема у М.І. Котова [8]:

1. Занесення адвентивних рослин з насінням або інших діаспор рослин.

2. Занесення насіння з різними вантажами.

3. Переселення народів.

4. Пересування отар.

5. Війни.

6. Завезення насіння або інших діаспор транспортом.

7. Занесення насіння або інших діаспор з баластом, піском тощо.

За основу класифікації способу імміграції адвентивної фракції звичайно приймаються категорії М. Ріклі – А. Теллунга, запропоновані ними в 1918-1919 рр. Вони вирізняли адвентивні рослини, занесені людиною умисно, з певною метою, або випадково. До перших відносяться ергазіофіти, що зростають лише в культурі і не виходять поза її межі; ергазіофітофіти – здичавілі види, здатні без допомоги людини утримуватись у флорі; ергазіоліпофіти – релікти культури. Серед випадково занесених видів розрізняють дві категорії: ксенофіти – види, що випадково занесені людиною в процесі господарської діяльності; аколотофіти – види, що поширюються в результаті порушення рослинного покриву, антропогенної трансформації довкілля. Для них характерна стрибкоподібна імміграція в місця, що далеко віддалені від основного ареалу. До ксенофітів відноситься основна частина польових та смітєвих бур'янів, що зустрічаються, наприклад, в зерні, будівельних матеріалах. Ступінь натуралізації ксенофітів досить низький, і тому вони перебувають в більшості випадків в категоріях ефемерофітів й епекофітів. Аколотофіти нагадують ідіохорні рослини, але відрізняються від них тим, що вони поширюються на тих територіях, природний покрив яких істотно порушений людиною. На відміну від ксенофітів поширення аколотофітів відбувається повільніше, та вони звичайно наступають суцільним фронтом; а також ступінь натуралізації їх більш високий [11].

Шкала оцінки екологічної загрози заносного виду в агроландшафті подана в табл. 1 [4].

Експансійний сукцесійний вид з визначеною перспективою – це агріофіт, поширений в синантропних та напівприродних екотопах з дуже високими траплянням та рясністю. Сукцесійний без визначеної перспективи вид – це агріофіт або епекофіт, який поширений в синантропних, інколи напівприродних екотопах з непостійними, але високим траплянням та рясністю.

Індиферентний вид – це агріофіт або епекофіт, який не надає перевагу синантропним екотопам, однаково розвивається у напівприродних та синантропних екотопах, що має середні трапляння та рясність і особливо не реагує на ступінь антропогенного порушення екотопів.

Рівноважний з невизначеною перспективою епекофіт або агріофіт, поширений в синантропних та напівприродних екотопах з низькими траплянням та рясністю.

1. Шкала оцінки екологічної загрози заносних видів

Ознака			Ступінь екологічної загрози	Оцінка, бал
Трапляння	Рясність	Сукцесійний статус		
В 1 локалітеті	Одинична	Не рівноважний	Згасаючий	0
У 2 локалітетах	Дуже низька	Не рівноважний	Потенційний	1
У 3 локалітетах	Низька	Рівноважний з не визначеною перспективою	Рівноважний	2
У 4 локалітетах	Середня	Сукцесійний	Індиферентний	3
У 5 локалітетах	Висока	Сукцесійний з не визначеною перспективою	Сукцесійний	4
Повсюдно	Дуже висока	Сукцесійний з визначеною перспективою	Експансійний	5

Потенційний нерівноважний вид – це ефемерофіт або колонофіт, поширений у будь-якому одному типу агроландшафту з дуже низькими, майже одиничними, траплянням та рясністю.

Згасаючий нерівноважний без перспективи вид – це ефемерофіт, колонофіт або епекофіт, поширений в одному або декількох синантропних (сеgetальних, рудеральних або селітебних) типах агроландшафту, що має одиничні сучасні оселища з дуже низькими, майже одиничними траплянням та рясністю, а в історичному минулому епекофіт був широко поширений як бур'ян.

Вторгнення адвентивних видів – це одна з найважливіших проблем біологічного забруднення навколишнього середовища сьогодні.

За результатами наших польових та камеральних досліджень виявлено, що серед 178 видів судинних рослин в агроландшафтах Середнього Придніпров'я розповсюджено 56 адвентивних видів, що належать до 53 родів та 20 родин. З них 51 вид відноситься до сеgetальних рослин, що становить 91 %.

Типологічний аналіз проводили за наступними показниками: ступінь натуралізації, час занесення, спосіб поширення, життєва форма за габітусом, екобіоморфа за Раункієром.

За способом поширення адвентивної фракції використовують класифікацію М. Ріклі – А. Теллунга [4, 6]. Життєву форму визначали за габітусом і тривалістю життя. Екобіоморфу визначали за Раункієром [7, 9]. Дані наведено в табл. 2.

Як видно з табл. 2., серед життєвих форм більше всього було виявлено однорічників – 38 видів (68 %), монокарпиків – 8 видів (14 %), полікарпиків – 7 видів (13 %), 1 чагарник (2 %) та 2 дерева (4 %).

2. Біоекологічна оцінка заносних рослин

Ознаки	Чисельність видів, штук	Частка від загального, %
Життєва форма		
Дерева	2	4
Чагарники	1	2
Напівдерев'янисті	-	-
Полікарпики	7	13
Монокарпики	8	14
Однорічники	38	68
Екобіоморфа за Раункієром		
Фанерофіти	2	4
Хамефіти	1	2
Гемікріптофіти	2	4
Геофіти	12	21
Терофіти	39	70

За способом поширення переважають асколютофіти – 36 видів (64 %).

3. Оцінка динаміки та натуралізації адвентивних видів рослин

Ознаки	Чисельність видів, штук	Частка від загального, %
Час занесення		
Археофіти	35	63
Неофіти	19	34
Евнеофіти	2	4
Спосіб поширення		
Асколютофіти	36	64
Ергазіофігофіти	-	-
Ергазіоліпофіти	6	11
Ергазіофіти	7	13
Ксеніофіти	7	13
Ступінь натуралізації		
Агріофіти	8	14
Епекофіти	46	82
Колоніофіти	1	2
Ефемерофіти	1	2

За екобіоморфою Раункієра переважна більшість рослин представлена терофітами – 39 видів (70 %) та геофітами – 12 видів (21 %).

За часом занесення (табл. 3) більшість адвентивних видів є археофітами – 35 (63 %), неофітів – 19 видів, що становить 34 %, та 2 евнеофіти (4 %). Ступінь натуралізації показав, що переважна більшість є епекофітами – 46 видів, що становить 82 %.

Таким чином, типологічний аналіз показав, що більшість адвентивних видів є сегетальними або рудеральними рослинами, серед них переважають аколотофіти і становлять екологічну загрозу агроландшафтам Середнього Придніпров'я.

Бібліографічний список

1. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем./ Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
2. Бур'яни України. – К.: Наук. думка, 1970. – 580 с.
3. Бур'яни УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР, 1937. – 416 с.
4. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 169 с.
5. Бурда Р.І. До питання про антропогенну трансформацію флори // Укр. ботан. журн. – 1996. – Т. 53, № 1/2. – С. 26-30.
6. Бурда Р.І. Концепція сучасної науки про сегетальні бур'яни // Агроекологічний журнал. – 2002. – № 1. – С. 3-11.
7. Голубев В.Н. Принципы построения и содержания линейной системы жизненных форм покрытосеменных растений // Бюл. МОИП. – 1972. – Т. 77, вып. 6. – С. 72-80.
8. Котов М.І. Адвентивна рослинність на Україні // Вісник природознавства. – 1929. – № 5-6.
9. Никитин В.В. Сорные растения СССР. – Л.: Наука, 1983. – 453 с.
10. Туганаев В.В., Пузырев А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – 124 с.
11. Телецька Л.І. Сегетальна рослинність Київського плато // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, № 5. – С. 18-22.

УДК: 633.2.031.31/37:

П.С. Макаренко, доктор сільськогосподарських наук
К.П. Ковтун, Ю.А. Векленко, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ВПЛИВ БАГАТОРІЧНИХ БОБОВИХ ТРАВ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НА ФОРМУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ

Викладено результати досліджень по вивченню впливу інокуляції насіння азотфіксаторами симбіотичної і асоціативної дії на формування бобово-злакових травостой.

Ключові слова: інокуляція, бобові трави, ризоторфін, агрофітоценоз, азотофіксатори.

Стабілізація та подальший розвиток тваринництва і забезпечення населення України молоком і м'ясом у великій мірі залежить від збільшення виробництва якісних кормів і кормового білка [3]. У Лісостепу важлива роль в цьому належить природним і сїяним сіножаттям і пасовищам, частка яких у складі сільськогосподарських угідь становить понад 12 %, проте продуктивність їх за останні роки знизилась до 6-8 ц/га кормових одиниць [1]. Одним із заходів, направлених на підвищення продуктивності сіножатей є створення й покращання агрофітоценозів на основі більш повного використання генетичного потенціалу бобових і злакових трав [2, 4]. У зв'язку з цим, у досліді вивчали вплив різних видів бобових трав та інокуляції насіння азотфіксаторами симбіотичної і асоціативної дії на формування фітоценозу.

Методика досліджень. Польові досліді проводили в Інституті кормів УААН на базі дослідного господарства «Бохоницьке» на типових сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах. Для передпосівної інокуляції використовували бактеріальні препарати: для стоколосу безостого – *Azospirillum brasilense 337*, грястиці збірної – *Azospirillum brasilense 410* та для бобових – *Rhizobium sp.*, виготовлені в Інституті сільськогосподарської мікробіології УААН. Досліді закладені на фоні 40 т/га гною і 7 т/га дефекагу. Двохкомпонентні травосумішки висівали в такому складі: лю-

© Макаренко П.С., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., 2006

церна посівна, козлятник східний, лядвенець рогатий із стоколосом безостим, кострицею очеретяною і грястицею збірною.

Результати досліджень. Аналіз ботанічного складу першого року життя травостою показав, що лядвенець рогатий порівняно з люцерною посівною і козлятником східним, виявився більш конкурентноздатним з усіма злаковими травами. В сумісних посівах із стоколосом безостим і кострицею очеретяною травостій сформувався з переважанням злакових трав. Найкращим злаковим компонентом для люцерни посівної виявилась костриця очеретяна, а для козлятнику східного – грястиця збірна.

Інокуляція насіння бобових трав по-різному впливала на їх ріст і розвиток. Найкраще відзивалась на інокуляцію люцерна посівна – особливо вона була ефективною в сумісному посіві із грястицею збірною, де її частка збільшилась на 28,7 % і становила 69,4 %, тоді як без інокуляції – 32,7 %.

Ріст і розвиток бобових трав у роки досліджень проходив нерівномірно, що вплинуло на формування бобово-злакових травостоїв. Якщо в перший рік життя із бобових компонентів найбільший розвиток мав лядвенець рогатий, то на другому році і в наступні роки краще розвивались люцерна посівна і козлятник східний.

У середньому за чотири роки частка люцерни у травостої із стоколосом безостим становила 51,7 %, з грястицею збірною – 58,9 % і кострицею очеретяною – 60,2 % (табл. 1). Така ж закономірність формування травостою відмічена і за роками досліджень. Із злакових компонентів найбільш конкурентноздатним з люцерною був стоколос безостий. Частка його в усі роки була майже стабільною – в межах 46,3-56,4 %, а люцерни відповідно 53,7-42,9 %. Костриця очеретяна виявилась найменш конкурентноздатною із люцерною посівною.

Інокуляція насіння люцерни ризоторфіном значно посилила її ріст і розвиток. У середньому за роки використання кількість люцерни у травостої із стоколосом безостим збільшилась на 6,9 %, кострицею очеретяною – на 9,4 % і грястицею збірною – на 8,7 %, порівняно з варіантом без інокуляції. Ефективність інокуляції за роками використання люцерно-злакових сумішок була нерівномірною. В травостої з стоколосом безостим найбільша ефективність інокуляції відмічена на другому і четвертому роках використання, із кострицею очеретяною – на четвертому році використання, де кількість люцерни в травостої збільшилась на 28,4 %, з грястицею збірною в першій і другий роки використання люцерни збільшилось на 9,8-19,9 %.

**1. Вплив бактеріальних препаратів на ботанічний склад
бобово-злакових травостоїв (у середньому за 4 роки)**

Травосумішки	Без інокуляції			Інокуляція ризоторфіном			Сумісна інокуляція ризоторфіном і діазобактерином		
	Злакові	Бобові	Різнотрав'я	Злакові	Бобові	Різнотрав'я	Злакові	Бобові	Різнотрав'я
Люцерна посівна + стоколос безостий	47,8	51,7	0,5	40,8	58,6	0,6	43,2	56,7	0,1
Козлятник східний + стоколос безостий	52,3	47,1	0,6	54,5	44,7	0,8	39,9	59,6	0,5
Лядвенець рогатий + стоколос безостий	63,7	34,5	1,8	57,5	41,3	1,2	59,8	38,7	1,5
Люцерна посівна + костриця очеретяна	39,6	60,2	0,2	29,4	69,6	1,0	-	-	-
Козлятник східний + костриця очеретяна	43,7	55,2	1,1	38,2	60,9	0,9	-	-	-
Лядвенець рогатий + костриця очеретяна	52,5	46,6	0,9	53,6	45,5	0,9	-	-	-
Люцерна посівна + грястиця збірна	40,7	58,9	0,4	32,4	67,6	-	39,0	59,5	1,5
Козлятник східний + грястиця збірна	48,0	51,3	0,7	38,4	61,2	0,4	41,0	58,8	0,2
Лядвенець рогатий + грястиця збірна	63,0	36,2	0,8	56,1	43,5	0,4	59,5	39,3	1,2

Козлятник східний, порівняно з люцерною посівною, був менш конкурентноздатним в сумісних посівах із злаковими компонентами, особливо в перший рік життя, де кількість його не перевищувала 12-17 %. Це, в основному, пов'язано з його біологічною особливістю. В рік сівби він дуже повільно росте порівняно з люцерною посівною та лядвенцем рогатим. На другому році життя кількість козлятнику східного в травостоях із стоколосом безостим та кострицею очеретяною збільшилась на 18 % і становила 33-36 %, на третьому році використання кількість його в даних травостоях становила 66,5-79,8 %, а в середньому за чотири роки – 47,1-55,2 %.

Така ж закономірність відмічена і в травостой з грястицею збірною. Що стосується злакових компонентів, то вони також відрізнялись за конкурентною здатністю. Найбільш конкурентноздатним виявився стоколос

безостий і найменш – костриця очеретяна. У середньому за чотири роки використання травостою кількість їх становила відповідно 52,3 і 43,7 %.

Найбільш ефективна дія інокуляції козлятнику східного відмічена у сумісних посівах із кострицею очеретяною на другому і четвертому роках використання, коли кількість його збільшилась на 11,3 і 20,7 %, у травостої із грястицею збірною – на другому році використання травостою, де кількість його збільшилась на 20,5 % порівняно з контрольним варіантом.

Ботанічний аналіз бобово-злакових травостоїв із лядвенцем рогатим показав, що частка його у формуванні травостою також залежала від виду злакових трав. Найменша конкурентна здатність його відмічена у сумісному посіві із стоколосом безостим. В травосумішці із кострицею очеретяною лядвенець рогатий мав найвищу конкурентну здатність порівняно із стоколосом безостим та грястицею збірною.

Інокуляція насіння лядвенця рогатого була ефективна у травостої із стоколосом безостим та грястицею збірною, де кількість його в даних сумішках збільшилась у середньому за чотири роки використання на 6,8-9,9 % і сягала 41,3-43,5 %, а стоколосу безостого і грястиці збірної відповідно 57,5-56,1%.

Найвища ефективність інокуляції відмічена у травостої із стоколосом безостим на третьому і четвертому роках використання, із грястицею збірною – на другому і четвертому, коли кількість лядвенця рогатого збільшилась відповідно на 9,8-17,7 і 16,2-21,5 %.

Застосування двох бактеріальних препаратів – симбіотичних для бобових трав і асоціативних для стоколосу безостого і грястиці збірної сприяло підвищенню кількості бобових у бобово-злакових травостоях в середньому за роки досліджень на 1,5-12,0 % з грястицею збірною та на 5,8-7,8 % з стоколосом безостим.

Висока ефективність інокуляції козлятничково-злакових травостоїв відмічена на другому і третьому роках використання, коли кількість козлятнику у травостої збільшилась на 10,4-8,7 % і досягала 60,2-75,2 %.

Люцерна посівна краще реагувала на інокуляцію на третьому році використання – кількість її збільшилась на 17,3 % та становила 71,3 %.

Висновки. На фоні гною і дефекату та щорічного внесення фосфорного і калійного добрива за умов комплексної бактеризації можна сформувати травостій з високим вмістом бобових компонентів.

Із досліджуваних бобових трав найбільш конкурентноздатною виявилась люцерна посівна. Частка її в бобово-злаковому травостої із стоколосом безостим у середньому за роки використання становила 51,7 %, грястицею збірною – 58,9 % і кострицею очеретяною – 60,2 %. Дещо мен-

ша конкурентна здатність відмічена у козлятнику східного, частка якого у травостой становила відповідно 47,1, 51,3 і 55,2 %, а найнижчу конкурентну здатність мав лядвенець рогатий.

Інокуляція насіння бобових трав ризоторфіном сприяла більш інтенсивному їх розвитку, частка яких у фітоценозі значно збільшилась – люцерни посівної на 6,9-9,4 %, козлятнику східного на 5,7-9,9 % і лядвенця рогатого на 6,8-7,3 %.

Інокуляція двома азотфіксаторами – симбіотичним для бобових і асоціативним для злакових сприяла збільшенню бобових у травостой із стоколосом безостим на 5,8-7,6 % і грястицею збірною на 1,5-12,4 %. Особливо ефективна сумісна інокуляція для козлятнику східного.

Бібліографічний список

1. Бабич А.А., Макаренко П.С., Назаров С.Г., Ковтун Е.П., Векленко Ю.А. и др. Пути интенсификации лугового кормопроизводства на Украине // Кормопроизводство. – 2002. – № 1. – С. 7-10.
2. Волкогон В.В. Ассоциативные азотфиксаторы корневой зоны кормовых злаков // Микробиол. журн. – 1994. – Т. 56. – № 2. – С. 40-41.
3. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва // Зб. Корми і кормовиробництво. – 2003. – № 50. – С. 3-9.
4. Сальник В.П., Волкогон В.В. Екологічні особливості функціонування люцерно-ризобіального симбіозу // Біологія ІСГМ. – 1999. – № 5. – С. 5-8.

**Боговін А.В., доктор сільськогосподарських наук
Пташнік М.М.**

Інститут землеробства УААН

ПЕРСПЕКТИВНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КОРМОВОЇ ЦІННОСТІ ТРАВ'ЯНИСТИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

Висвітлено сучасне бачення ролі хімічного складу рослинної маси у визначенні кормової цінності полідомінантних лучних фітоценозів і запропонована нова система оцінки їхньої якості на підставі видового складу рослинних угруповань і розроблених авторами в межах десятибальної шкали індексів ступеня придатності компонентів ценозів як кормових рослин.

Ключові слова: *хімічний склад, рослинна маса, кормова цінність, рослинні угруповання, система оцінки якості, оціночні бали, фітоценоз.*

Організація повноцінної годівлі тварин не можлива за відсутності відомостей про поживну цінність кормів і, зокрема, вмісту в них основних органічних і мінеральних речовин. Проте хімічний склад корму, визначений в межах зоотехнічного аналізу і який прийнято здійснювати за наведеною нижче схемою (рис. 1), не завжди дає об'єктивні уявлення про його кормову цінність і тому часто є недостатнім, на що англійські вчені [3] звернули увагу ще в 30-х роках ХХ століття.

Пізніше дану думку висловлювали деякі інші іноземні та вітчизняні вчені [1, 4] і на це мали досить вагому підставу. Наприклад, молочай прутівидний, який є отруйною рослиною і худоба впродовж більшої частини вегетаційного періоду його не поїдає, за хімічними показниками, за даними наших досліджень (табл. 1), знаходиться на рівні найкращих бобових видів трав або навіть перевищує їх. Це стосується і багатьох інших видів. У даному ряду можна назвати зіновать руську, вживання якої 25-35 г сухого насіння, квітів чи кори викликає загибель коня [2], шолудивник Кауфмана та інші.

Якщо для сіяних культур, де штучно створені агрофітоценози складаються із задалегіть добре відомих в кормовому відношенні рослин, хімічний склад є надійним оцінюючим критерієм біологічного контролю якості корму, то для природних багатовидових трав'янистих лучних, степових,

болотних і інших фітоценозів, де формування рослинних угруповань відбувається спонтанно, тобто в циклі мало або зовсім неконтрольованої з боку людини автоекогенетичної саморегуляції, в результаті чого в них можуть опинятися рослини з найрізноманітніших груп кормової цінності, в тому числі й з антипоживними властивостями (отруйні, шкідливі), значення хімічних показників зоотехнічного аналізу для визначення кормової цінності кормів значно обмежується. Проведення оцінок з встановленням широкого спектру хімічних речовин, включаючи й токсини, із-за складності визначення практично недоступні для широкого залучення у виробничу практику і тому найближчим часом господарства не зможуть скористатися ними у великому обсязі в повсякденній роботі.

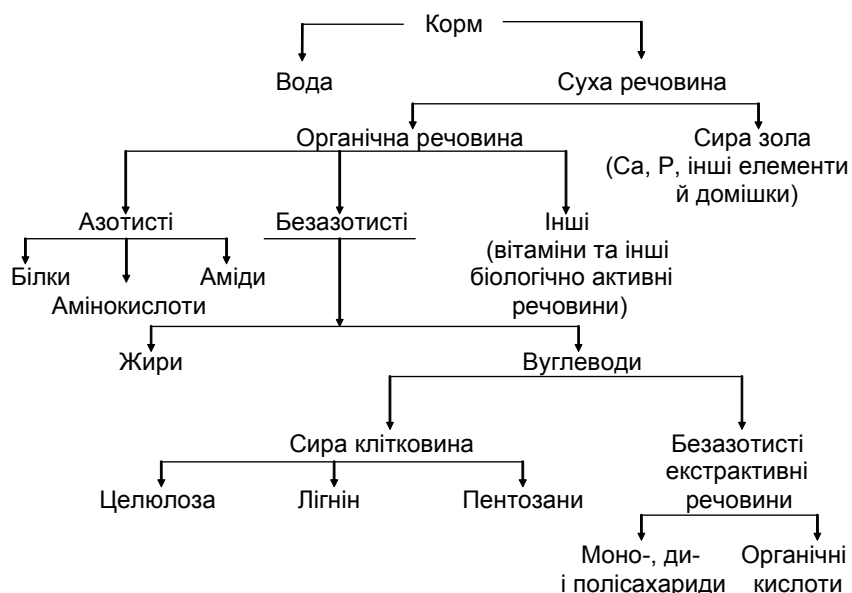


Рис. Структурні елементи зоотехнічного визначення якості кормів

У даному разі, на нашу думку, для трав'янистих фітоценозів більш об'єктивною, широко доступною для використання у лукопасовищному господарстві і особливо при експедиційних дослідженнях природних кормових угідь і інших трав'янистих біогеоценозів є система оцінки якості корму на основі видового складу рослинних угруповань і інтегрованого кормового статусу окремих видів, який відбиває ступінь придатності їх як кормових рослин. З метою встановлення останнього нами на підставі ба-

гаторічних власних досліджень, а також узагальнення даних з цієї ж проблеми численних інших вітчизняних і зарубіжних авторів [1, 2, 5, 6, 7] для кожного виду встановлені показники кормової цінності та розроблена десятибальна шкала, яка за критеріями оцінки якості, характеризує види від найвищої їх кормової цінності, що мають бал (індекс) 8 (повноцінні у всіх відношеннях), до нульової, тобто рослини, які не мають ніякої кормової цінності, і далі до рослин з антипоживними властивостями (бал – 1), до яких належать отруйні види (табл. 2). Шкала в розгорнутому вигляді має такі бали (індекси) кормової цінності: 8 – найвища, 7 – досить висока, 6 – висока, 5 – добра, 4 – середня, 3 – досить низька, 2 – низька, 1 – дуже низька, 0 – не мають кормової цінності, шкідливі, – 1 – отруйні.

1. Хімічний склад рослин, % на суху речовину

Вид	Сирі речовини						Мінеральні елементи		
	протеїн	білок	жир	клітковина	БЕР	зола	P	K	Ca
Конюшина лучна	21,4	19,9	3,9	24,0	41,0	9,7	0,49	2,0	0,98
Люцерна посівна	22,8	21,4	3,6	23,7	40,3	9,6	0,57	1,96	0,82
Зіновать руська	19,2	17,5	4,4	23,5	43,3	9,6	0,47	2,43	0,77
Молочай прутевидний	24,6	22,8	3,9	22,7	39,1	9,6	0,54	2,13	0,55
Шолудивник Кауфмана	20,0	17,6	3,7	22,3	44,1	9,9	0,42	2,96	0,34

Зрозуміло, що в бальній оцінці кормової якості є певна умовність. Відомо, що рослини, які за якісними показниками віднесені до найвищого балу, у певні фази свого розвитку можуть втрачати привабливість для тварин і значною мірою погіршувати продуктивну дію. З іншого боку мабуть важко знайти такі види, які б зовсім не поїдалися тваринами й не приносили їм якусь користь. В окремих випадках навіть отруйні види можуть бути корисними тваринам якщо не всім, то принаймі окремим їх видам: мати певне лікувально-профілактичне значення чи слугувати джерелом цінних мікроелементів або біологічно активних речовин, зрозуміло, за невисокої присутності цієї групи рослин у фітоценозах і за споживання їх тваринами в невеликих кількостях. Враховуючи останнє виникає необхідність додаткової диференціації бальних оціночних критеріїв отруйних видів рослин залежно від присутності їх у фітоценозі, а саме: при вмісті в фітоценозі цієї групи рослин до 3 % зберігається бал – 1, при вмісті в межах 3-10 % береться бал – 2 і при вмісті їх понад 10 % оціночний бал понижується до – 3.

2. Види рослин та їхня кормова цінність, в балах

Вид	Бал	Вид	Бал	Вид	Бал	Вид	Бал
Берізка польова	2	Жовтозілля Швецова	0	Льоннок звичайний	0	Роговик ланцетовидний	3
Бромус м'який	3	Звіробій звичайний	-1	Люцерна посівна	7	Розідник звичайний	1
Вероніка дібровна	1	Зіновать руська	-1	Люцерна хмелевидна	7	Ромашка продірявлена	0
Вероніка польова	1	Зірочник злаковидний	-1	Лядвенець польовий	7	Скерета покривельна	4
Веснянка весняна	3	Злинка гостра	0	Мати-й-мачуха звичайна	0	Стенактис однорічний	0
Вівсюнець пухнатиий	4	Злинка канадська	1	Мишій зелений	4	Стоколос безостий	7
Волошка сумська	0	Калачики маленькі	4	Молочай прутковидний	-1	Суниця зелені	1
Гадючник звичайний	2	Козельці лучні	4	Морква дика	2	Талабан польовий	1
Галінгога дрібноцвіта	4	Конюшина лучна	7	Нечуйвітер волохатенький	2	Тимофійка лучна	7
Гвоздика дельтовидна	3	Конюшина повзуча	8	Нечуйвітер зонтичний	2	Тонконіг вузьколистий	6
Гикавка сіра	1	Конюшина польова	4	Осот польовий	2	Тонконіг лучний	8
Гірчак перцевий	1	Коронарія зозуляча	1	Пажитниця багаторічна	8	Тонконіг однорічний	7
Гірчак звичайний	7	Костриця валіська	7	Перстач сріблястий	3	Фіалка польова	1
Горошок мишачий	6	Костриця лучна	8	Пижмо звичайне	0	Хвоць польовий	0
Горошок тонколистий	7	Костриця східна	6	Пирій несправжньо-сизий	6	Цикорій дикий	4
Грицики звичайні	4	Кропива жалка	2	Пирій повзучий	6	Цмин пісковий	2
Грястиця збірна	7	Кукіль звичайний	-1	Півонія тонколиста	-1	Чина лучна	7
Деревій майже звичайний	4	Кульбаба лікарська	6	Підмаренник справжній	4	Чина паннонська	6
Деревій щетинистий	4	Куничник наземний	3	Підмаренник чіпкий	4	Чорнокорінь лікарський	-1
Дзвоники периколисті	2	Латук компасний	2	Плоскуха звичайна	6	Шавлія лучна	1
Дрік красильний	0	Лисохвіст лучний	6	Подорожник великий	2	Шолудивник Кауфмана	-1
Живокіст лікарський	-1	Лобода біла	4	Подорожник ланцетолістий	4	Щавель горобиний	1
Жовтець їдкий	0	Ломиніс цілолистий	-1	Полин гіркий	0	Щавель кінський	0

Жовтий осот польовий	6	Лопух павутинистий	3	Полин звичайний	2	Щавель пірамідальний	1
Жовтозілля звичайне	0	Льон австрійський	0	Роговик круглолистий	3	Щириця біла	3
Жовтозілля лучне	-1						

Примітка. Список рослин складено на прикладі спонтанного відновлення травостоїв на колишніх орних землях у північній частині Лісостепу України.

В умовах виробничої практики важливо враховувати поїдання худобою отруйних рослин. Якщо їх на пасовищі не поїдають (хоча таких випадків практично не буває) зниження балу може бути меншим, тобто незалежно від вмісту їх в рослинному угрупованні залишатися на рівні – 1, якщо ж поїдають, то норми зниження оціночного балу відбувається в зазначених вище межах, але тут в останньому випадку, тобто при вмісті їх більше 10 %, важливо встановити допустимі межі, після яких забороняється випасання худоби на пасовищі. Проте такі межі, слід зазначити, поки що не встановлені, і це має бути невідкладним завданням подальших досліджень.

Деякі автори [6] вважають необхідним змінювати оціночний бал і для тих рослин, які не є отруйними, але при вимушеному поїданні яких в значній кількості, що може відбуватися в періоди повільного відростання у фітоценозі цінних трав, із-за підвищеної грубини їх органів та значного вмісту в них силікатів, може спричиняти не тільки пошкодження травного тракту тварин, а й їх загибель в результаті утворення в шлунку тромбозів тощо. Для таких видів, до яких на пасовищах належать, насамперед, жорсткостеблові рослини, залежно від вмісту їх в ценозі, пропонують змінювати бали кормової цінності таким чином (табл. 3).

3. Зміна оціночних балів кормової цінності видів, залежно від їхньої участі в травостой

Види	Вміст в травостой		
	менше 10%	10-30%	більше 30%
Щучник дернистий	3	1	-1
Костриця східна (тростинна)	4	1	0
Крупні осоки	1	0	-1
Крупні ситники	1	0	-1

Оціночні бали кормової цінності окремих рослин можуть змінюватися, як вже певною мірою згадувалося, також від виду тварин (мати високий бал для великої рогатої худоби, проте високий для вівців, кіз чи ко-

ней або верблюдов) і, на кінець, від видів кормів, тобто мати низьку привабливість і цінність у зеленому вигляді, але добру або відмінну в сіні чи в силосі тощо.

За обмеженістю об'єму статті ми в ній навели бали кормової цінності видів рослин лише для великої рогатої худоби та пасовищного їх споживання. Користуючись ними шляхом множення участі кожного виду в рослинному угрупованні (у % за вагою чи проективним покриттям) на його оціночний бал (див. табл. 4), а потім підсумувавши результати і поділивши суму на загальне проективне покриття фітоценозу, ми встановлюємо середньоваговий бал кормової цінності для всього фітоценозу чи його будь-якого фрагменту.

Приклад розрахунку кормової цінності травостою наведено в таблиці 4. Як бачимо з таблиці рослинне угруповання № 1, яке складається з 20 видів і має спонтанне походження, знайдений зазначеним вище способом середньоваговий бал дорівнює 3,9, тобто наближається до цифри 4, що згідно 10-ти бальної шкали, характеризує травостій як середньої кормової цінності. Рослинне угруповання № 2 такого ж віку, в якому на початковому етапі самозаростання було додатково здійснено стартове підсівання цінних селекційних злакових і бобових трав у половинній нормі висіву насіння по відношенню до рекомендованої при залуженні, цей бал або індекс якості зріс до 6,8, тобто впритул наблизився до цифри 7, що характеризує рослинне угруповання як високої кормової цінності.

Висновки. Запропонований метод визначення кормової цінності трав'янистих фітоценозів за видовим складом і ступенем придатності їх компонентів, як кормових рослин, порівняно з хімічним в межах зоотехнічного аналізу, є більш об'єктивним, надійним і широко доступним для застосування його в лукопасовищному господарстві та при здійсненні експедиційних робіт з геоботанічного обслідування земельних і насамперед лучних, степових і болотних угідь. Доповнення його даними хімічного аналізу в межах окремих фітоценозів, тобто конкретної кормової визначеності як стабільної природної їх властивості, не змінює їх оціночного кормового статусу, але завжди є бажаним, оскільки дає змогу кількісно конкретизувати якість рослинної маси за рівнями вмісту в ній основних поживних речовин відповідно до тих або інших фаз розвитку рослин чи інтенсивності агротехнічних заходів і ефективно корегувати раціони, що має надзвичайно важливе значення для організації збалансованої годівлі тварин.

4. Приклади оцінки корму рослинних угруповань при пасовищному використанні великою рогатою худобою за 10-ти бальною шкалою кормової цінності видів

Види	Рослинне угруповання № 1			Види	Рослинне угруповання № 2		
	проективне покриття, %	бал кормової цінності	дольова частка кормової цінності виду в цілому		проективне покриття, %	бал кормової цінності	дольова частка кормової цінності виду в цілому
Грястиця збірна	1	7	7	Грястиця збірна	5	7	35
Пажитниця багаторічна	1	8	8	Костиця лучна	3	8	24
Пирій повзучий	0,1	6	0,6	Мишій зелений	0,1	4	0,4
Плоскуха звичайна	5	6	30	Плоскуха звичайна	0,1	6	0,6
Люцерна посівна	2	7	14	Стоколос безостий	15	7	105
Березка польова	0,1	2	0,2	Тимофіївка лучна	2	7	14
Вероніка польова	0,1	1	0,1	Тонконіг вузьколистий	0,1	6	0,6
Галінсога дрібноцвіта	7	4	28	Конюшина лучна	6	7	42
Грицики звичайні	2	4	8	Конюшина повзуча	0,1	8	0,8
Жовтий осот польовий	0,1	6	0,6	Люцерна посівна	55	7	385
Жовтозілля звичайне	0,1	0	0	Галінсога дрібноцвіта	1	4	4
Зірочник злаковидний	1	-1	-1	Гикавка сіра	1	1	1
Злінка канадська	6	1	6	Деревій майже звичайний	0,1	4	0,4
Кульбаба лікарська	5	6	30	Жовтий осот польовий	0,1	6	0,6
Латук компасний	0,1	2	0,2	Злінка канадська	0,1	1	0,1
Льоник звичайний	0,1	0	0	Кульбаба лікарська	3	6	18
Молочай прутівидний	1	-1	-1	Кукіль звичайний	1	-1	-1
Подорожник ланцетолистий	0,1	6	0,6	Осот польовий	0,1	2	0,2
Редька дика	1	4	4	Ромашка продірявлена	0,1	0	0
Ромашка продірявлена	2	0	0	Скереда покрівельна	0,1	4	0,4
Всього	34,8	x	135,3	Всього	93,0	x	631,1
Середньоваговий бал кормової цінності	135,3 : 34,8 = 3,9			Середньоваговий бал кормової цінності	631,1 : 93,0 = 6,8		

Бібліографічний список

1. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. – М.: Изд-во с.-х. лит., журн. и плакатов, 1961. – 472 с.
2. Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР / И.В. Ларин, Ш.М. Агабабян, В.Е. Ларина и др. – Л.: Ленинградский филиал, 1937. – 944 с.
3. Мак-Коллум и Саймондс. Новое в учении о питании и кормлении. – М.; Л.: Сельхозиздат, 1930. – 507 с.
4. Работнов Т.А. Предисловие к русскому изданию // Э.Клапп. Сенокосы и пастбища, 1961. – М.: Из-во с.-х. литературы, журналов и плакатов. – С. 5-10.
5. Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.П. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Сельхозиз., 1956. – 472 с.
6. Klapp E., Boeckz P., Konig F., Stahlin A. Wertzahlen der Grunlandpflanzen // Das Grunland. 1953. – № 5. – 12-34.
7. Klapp E. Grunlandvegetation und Standort. Veriag Paul Parey. Berlin und Hamburg. 1965. – 384 s.

УДК 633.03:631.81

**М.І. Бахмат, доктор сільськогосподарських наук,
Г.П. Дутка**

Подільський державний аграрно-технічний університет

Л.І. Рак, Б.К. Якубишин, В.Ф. Скаржинський, В.М. Федоренко

Тернопільський центр «Облдержродючість»

ВПЛИВ НОРМ І ТЕРМІНІВ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПАСОВИЩНОЇ ТРАВИ СКЛАДНОГО БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ФІТОЦЕНОЗУ НА ПАСОВИЩАХ ДЛЯ ВРХ І КОНЕЙ

Представлено результати досліджень з вивчення продуктивності поживної цінності трави багаторічного бобово-злакового фітоценозу на пасовищах для ВРХ і коней залежно від системи удобрення.

Ключові слова: пасовища, мінеральні добрива, продуктивність, хімічний склад.

Відомо, що із багаторічних трав отримують менш затратні корми, що сприяє здешевленню продукції тваринництва [11]. Найбільш ефективним способом підвищення продуктивності багаторічних культурних фітоценозів на пасовищах для ВРХ і коней в умовах достатнього, але нерівномірного зволоження є роздрібнене внесення азотних добрив на фоні осіннього внесення фосфорно-калійних, оскільки швидке відростання трав після багаторазового відчуження вегетативної маси можливе лише за наявності достатньої кількості легкодоступних поживних речовин [1.3.5.6.13].

Пасовищна трава найбільш повно відповідає потребам тварин, коли в структурі її переважають злакові трави. Для коней допустима перевага бобових трав, істівне різнотрав'я (деревій, кульбаба лікарська, подорожник) в кількості до 15 % не погіршує якості пасовищного корму [10].

На багаторічних культурних пасовищах для ВРХ і коней дуже важливо підібрати спеціальний травостій та комплекс заходів для отримання повноцінних кормів із врахуванням ефективної системи удобрення, тобто багаторічні злакові і бобові трави для залуження повинні добре витримувати витоптування, ефективно використовувати мінеральні добрива, гарно відростати після стравлювання, забезпечувати високий врожай при опти-

© Бахмат М.І., Дутка Г.П., Рак Л.І., Якубишин Б.К., Скаржинський В.Ф., Федоренко В.М., 2006

мальних параметрах якості пасовищної трави [4, 9].

Доцільність застосування мінеральних добрив на бобових та бобово-злакових травостоях науковці трактують по-різному. На бідних ґрунтах спостерігається високий рівень азотфіксації бобовими компонентами біологічного азоту із атмосфери і тому, очевидно, отримується вищий урожай, на ґрунтах багатих азотом, бобові значною мірою втрачають своє значення як азотофіксатори. Проте на системне внесення повного мінерального добрива пасовищні фітоценози різного складу реагують досить добре [2, 10, 12, 13].

Матеріали і методика проведення досліджень. У завдання досліджень входило: вивчити закономірності формування стеблостою на бобово-злакових сіяних пасовищах за циклами стравлювання і роками використання; встановити продуктивність бобово-злакового фітоценозу на пасовищі за циклами стравлювання і роками використання залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив; вивчити зміни структури урожаю впродовж вегетації і за роками життєвого циклу; вивчити хімічний склад пасовищної трави, динаміку накопичення за циклами стравлювання урожаю пасовищної трави, сухої речовини, обмінної енергії та зміни агрохімічних і фізико-хімічних показників ґрунту на варіантах різних систем удобрення бобово-злакового пасовища.

Дослідження проводили шляхом закладання польового досліді на чорноземах глибоких малогумусних з середньосуглинковим механічним складом у Ягільницькому конезаводі Чортківського району Тернопільської області (Нагірянська філія НВП «Райз-Агро» – базове господарство Тернопільського інституту АПВ УААН).

Агрохімічна характеристика дослідного поля: в 100 г ґрунту міститься азоту (за Корнфілдом) 15,78 мг; фосфору (за Чіріковим) – 10,72 мг; калію (за Чіріковим) – 19,23 мг; рНКСІ в суспензії – 5,7.

Схема досліді

1. Контроль 1 (без добрив);
2. Контроль 2 ($P_{90}K_{90}$ – фон);
3. Фон + N_{30} після I-го циклу стравлювання;
4. Фон + N_{30} після II-го циклу стравлювання;
5. Фон + N_{30} після I-го і II-го циклів стравлювання;
6. Фон + N_{30} після I-го, II-го і III-го циклів стравлювання.

Дослід розміщено на полі із бобово-злаковим травостоем, що у 2004р. використовували на зелений корм і сіно, у 2005 році – тільки на сіно.

Розміри ділянок: посівна площа – 100 м²; облікова – 10-25 м²; повторність – чотирикратна, розміщення ділянок – послідовне, кількість відчу-

жень пасовищної трави – 4.

Всі обліки, спостереження, виміри здійснені за методиками Інституту кормів УААН [7]. Аналітична робота виконується згідно договору на творчу співпрацю з Тернопільським центром «Облдержродючість».

Погодні умови за роки проведення досліджень характеризувалися зменшеною кількістю від середньобагаторічної норми опадів і нерівномірним їх розподілом. Сума активних температур на кінець вегетації трав в 2004 році склала 2678°C при нормі 2561°C, або на 117°C більше, у 2005 році цей показник перевищував норму на 120°C.

Результати досліджень. Загальні закономірності впливу мінеральних добрив на структуру урожаю пасовищних травостоїв, їх ботанічний склад зводяться до того, що при роздрібненому внесенні азотних добрив у системі повного мінерального удобрення в урожаї другого року використання значно збільшується в травостой частка злакових трав при зменшенні частки бобових. Особливо це стосується підвищених доз азоту, при яких інтенсивно розвивається коренева система злаків, а отже наземна їх частина, що формує пасовищний травостій [5, 10, 13].

Так, за результатами структурного аналізу урожаю пасовищної трави бобово-злакового фітоценозу третього року життя (другого року використання), в першому циклі стравлювання на контролі (без добрив) бобові трави склали 40,9 % загального врожаю, злакові – 58,5 % і різнотрав'я – 0,6 %, а в першому році використання відповідно 56,8, 29,8, 13,4 %.

Безсумнівно, система удобрення змінювала темпи і об'єми накопичення пасовищної трави впродовж вегетації трав на бобово-злаковому пасовищі. В сумі за 4 цикли стравлювання на контролі без добрив у 2005 році (другий рік використання) одержано 243 ц/га пасовищної трави або 51,1 ц/га АРС. Цей рівень урожаю склав 63 % від урожаю першого року використання.

Приріст урожаю пасовищної трави за рахунок дії і післядії мінеральних добрив у другому році використання склав залежно від норм і строків внесення азоту 16,5-56,3 % у порівнянні з неудобреним контролем.

Найкращих результатів у другому році використання в сумі за 4 цикли стравлювання одержано на варіантах фоновго внесення щорічно фосфорно-калійних добрив у нормі 90 кг д. р. на гектар та роздрібненому внесенні два і три рази за вегетацію по 30 кг д. р. азоту після чергового відчуження пасовищної трави: збір пасовищного корму досяг 378-374 ц/га, абсолютно-сухої речовини – 73,6-71,5, кормових одиниць – 66,6-65,3, перетравного протеїну – 8,4-8,3 ц/га або 80,1 – 78,6 ГДж обмінної енергії (табл.1).

1. Продуктивність бобово-злакового траєктою на пасовищі для ВРХ і коней в сумі за 4 цикли стравлювання, 2005 р.

№ п/п	Зміст варіанта	Збір в сумі за 4 цикли стравлювання за повтореннями, ц/га											
		Пасовищної трави						АСР					
		I	II	III	IV	Середнє	I	II	III	IV	Середнє		
1	Контроль 1	245	243	238	247	243	51,9	51,1	49,5	51,7	51,1		
2	Контроль 2-фон Р ₃₀ К ₃₀	282	283	277	291	283	58,0	58,0	56,3	59,6	57,9		
3	Фон+N ₃₀ після I ц.с.	316	298	305	312	308	63,6	59,0	60,7	63,1	61,6		
4	Фон+N ₃₀ після II ц.с.	358	346	341	337	346	71,7	69,0	69,0	67,2	69,2		
5	Фон+N ₃₀ після I і II ц.с.	393	370	377	371	378	74,9	72,8	73,3	71,1	73,0		
6	Фон+N ₃₀ після I і II і III ц.с.	387	352	378	377	374	74,0	67,0	71,8	73,2	71,5		
	У середньому поза залежністю від норм внесення мінеральних добрив	330	315	319	323	322	65,7	62,8	63,4	64,3	64,1		

НІР, ц/га:

I – 8,2

II – 5,0

III – 4,9

IV – 2,9

В сумі за 4 цикли стр. – 11,6

Враховуючи те, що у пасовищному фітоценозі в перший рік використання переважали бобові компоненти, внесення аміачної селітри після I II та III циклів стравлювання в дозі 30 кг д. р. на гектар забезпечило приріст урожаю до контролю II – 52 ц/га або 10,5 %, на другий рік використання травостою дія і післядія азотних добрив забезпечили у порівнянні з фосфорно-калійним фоном приріст на рівні 91 ц/га пасовищної трави або 32,2 %.

У сумі за два роки використання бобово-злакового травостою на пасовищі для ВРХ і коней максимальної продуктивності досягнуто при роздрібненому внесенні азоту 2 і 3 рази після чергового відчуження пасовищної трави на фоні осіннього внесення фосфорно-калійних добрив. Загалом за 4 цикли стравлювання та в сумі за два роки використання з гектара пасовища одержано пасовищного корму – 899-922 ц, абсолютно-сухої речовини – 175,6-181,5; кормових одиниць – 164,5-170,5; перетравного протешу – 20,0-21,1 і обмінної енергії – 190,6-197,8 ГДжд, при контрольних показниках (без добрив) відповідно 626; 125,7; 116,4; 13,0 і 135,1.

За середніми даними поза залежністю від норм внесення мінеральних добрив та у відповідності з комплексом погодних факторів урожай пасовищної трави за циклами стравлювання розподілювався у 2004 році таким чином: I – 50,3 %; II – 15,4; III – 14,4; IV – 19,9 %, у 2005 році відповідно 33,2; 23,9; 23,3; і 19,6 %.

Як показали дослідження 2004 року, перебіг фаз розвитку рослин прискорився, оскільки погодні умови характеризувались зменшеною кількістю опадів за період вегетації трав (331 мм при нормі 443). Дефіцит вологи зафіксовано по всіх місяцях вегетаційного періоду, за виключенням серпня коли випало 126 мм опадів при нормі 77. Тому лише в першому циклі стравлювання урожаю бобово-злакового травостою отримано оптимальний відсоток сухої речовини (11,3-15,5), а при подальшому відчуженні трави в II-IV циклах **через високі температури повітря цей показник коливався в межах 27,01-28,86 % залежно від схеми удобрення, тобто виходив за межі норми для коней.**

Подібна ситуація і по погоді, і по відсотку сухої речовини в пасовищній траві бобово-злакового фітоценозу зафіксована і в 2005 році: в першому циклі стравлювання відсоток сухої речовини в пасовищній траві коливався в межах 14,4-16,9 при середньому показнику поза залежністю від норм внесення добрив – 15,6, а в третьому циклі відповідно 25,2-26,3 і 25,6.

Застосування мінеральних добрив, підвищуючи продуктивність пасовища, позитивно впливало на його ботанічний і хімічний склад [1, 2, 5, 8].

За даними хімічного аналізу пасовищної трави відсоток сухої речовини в першому циклі стравлювання на контролі коливався в звітному році за повтореннями в межах 15,1-18,7, а на удобрених варіантах зменшувався до 14,4-16,5%. Подібна тенденція відмічена по вмісту перетравного протеїну, цукрів і кормових одиниць, як загального показника поживності. В третьому циклі з огляду на суму погодних факторів відсоток сухої речовини в пасовищній траві був значно вищим (25,4-26,3), але різниця по варіантах практично знівельовалася. При цьому і показники поживності були вищі, ніж в першому циклі стравлювання. Якщо в першому циклі в 1 кг натурального корму на контролі вміст кормових одиниць за повтореннями коливався в межах 0,13-0,16 кг обмінна енергія – 1,58-1,95 МДж, то в III циклі відповідно 0,22-0,27 кг і 2,67-3,28 МДж. На удобрених варіантах в першому циклі залежно від схеми удобрення вміст кормових одиниць був в межах 0,125-0,135 кг, обмінна енергія – 1,5-1,7 МДж, а в третьому циклі зафіксовано вміст кормових одиниць 0,24-0,25 кг, обмінної енергії – 2,92-3,00 МДж. Енергетичну і протеїнову поживність урожаю бобово-злакового пасовища для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив в сумі за два роки представлено в табл. 2.

2. Енергетична і протеїнова поживність урожаю бобово-злакового пасовища для ВРХ і коней залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив в сумі за 2004 – 2005 рр.

№ вар _v	Збір пасовищної трави, ц/га			Збір з урожаєм пасовищної трави в сумі за 2 роки			
	2004 р.	2005 р.	в сумі за 2 р.	АСР, ц/га	к. од. ц/га	перетр. прот. ц/га	ОЕ, ГДж
1	383	243	626	125,7	116,4	13,0	135,1
2	496	283	779	157,2	147,6	16,0	167,9
3	504	308	812	161,8	152,1	18,0	174,1
4	507	346	853	170,1	159,8	18,5	184,1
5	521	378	899	175,6	164,5	20,0	190,6
6	548	374	922	181,5	170,5	21,1	197,8

При оцінці якості пасовищного корму, крім показників загальної поживності визначали в ньому і рівень нітратів, який в підвищених дозах від'ємно впливає на перетравність поживних речовин. Наші дослідження засвідчили, що в траві бобово-злакового пасовища на контролі (без до-

брив) вміст нітратів в першому циклі стравлювання склав 38 мг/кг, на фосфорно-калійному – 48, а на варіантах повного мінерального удобрення був в межах 54-82 мг/кг; в третьому циклі стравлювання вміст їх залежно від удобрення знаходився в межах допустимих норм.

Розрахунки економічної ефективності мінеральних добрив на бобово-злаковому пасовищі в звітному році засвідчили дещо нижчу оплату 1 кг діючої речовини добрив сухою речовиною, а в сумі за два роки, хоч приріст урожаю за рахунок добрив був досить високим, оплата 1 кг діючої речовини сухою речовиною була на удобрених варіантах меншою в порівнянні з першим роком використання травостою і коливалась в межах 8,6-10,4 кг.

Висновки. 1. Внесення фосфорно-калійних добрив на бобово-злаковому пасовищі для ВРХ і коней підвищило урожай пасовищної трави в сумі за два роки використання на 24,4 % у порівнянні з неудобреним контролем, а поєднання їх із одноразовим внесенням 30 кг д. р. азоту після I або II циклу стравлювання покращило наростання вегетативної маси на 29,7-36,1, з дворазовим – на 43,6, з триразовим – 47,1% в порівнянні з неудобреним контролем.

2. Використання бобово-злакового травостою на пасовищі в умовах достатнього, але нерівномірного розподілу впродовж вегетації опадів максимальної продуктивності в сумі за два роки досягнуто при роздрібненому внесенні азоту в нормі 30 кг д. р. на гектар після кожного чергового відчуження пасовищної трави на фоні осіннього внесення фосфорно-калійних добрив: в сумі за 4 цикли стравлювання – 899-922 ц/га пасовищного корму, АСР – 175,6-181,5; кормових одиниць – 164,5-170,5, перетравного протеїну – 20,0-21,1 ц/га, ОЕ – 190,6-197,8 ГДж при контрольних показниках (без добрив) відповідно – 626; 125,7; 116,4; 13,0 і 135.

3. Найкращих показників за продуктивністю, енергетичною і протеїновою поживністю в пасовищному фітоценозі досягнуто в сумі за два роки використання при внесенні повного мінерального добрива в нормі $N_{30+30+30} P_{90} K_{90}$. При цьому одержано приріст АСР – 44,4 %; кормових одиниць – 46,4; перетравного протеїну – 62,3; ОЕ – 46,4 % у порівнянні з неудобреним контролем, а забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном зросла при цьому на 10 %.

4. Незважаючи на високі прирости урожаю за рахунок мінеральних добрив, оплата 1 кг д. р. добрив сухою речовиною на удобрених варіантах в сумі за два роки була меншою, ніж в першому році використання, що цілком закономірно, і коливалась в межах 8,6-10,4 кг залежно від системи удобрення, а витрати NPK добрив на 1 т валового урожаю – в межах 26,0-29,8 кг.

Бібліографічний список

1. Вайс М.В. Створення та удобрення культурних пасовищ у передгірних і низинних районах Закарпаття // Землеробство. – 1969. – Вип. – 19. – С. 28-34.
2. Воробьев Е.С., Воробьева Л.Н. Химия и качество кормов. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 76 с.
3. Горб В.Д. Удобрение культурных пастбищ // Мат. Всесоюзного совещания по организации и использованию культурных пастбищ. – Львов, 1968. – С. 116-120.
4. Кошаров О.А. Кормление лошадей // Коневодство и конный спорт. – 2003. – № 5. – С. 27.
5. Куксін М.В., Балан А.Г. Удобрення сіножатей і пасовищ на Україні // Землеробство. – 1969. – Вип. 19. – С. 3-11.
6. Макаренко П.С., Лещенко В.І. Вплив різних доз і форм азотних добрив на врожай і якість трав сіножатей і культурних пасовищ // Землеробство. – 1969. – Вип. 19. – С. 88-94.
7. Методика проведення досліджень по кормовиробництву за ред. проф. А.О. Бабича, Вінниця, 1994. – 96 с.
8. Привалова К.Н. Влияние минеральных удобрений на продуктивность долголетних пастбищ // Кормопроизводство, – 1999. – № 12. – С. 8-9.
9. Рак Л.І., Стефаняк П.О. Високопродуктивні пасовища для коней за ресурсозберігаючою технологією // Науково технічний бюлетень ІТ УААН. – Харків, 2002. – № 82. – С. 117-120.
10. Ромашов П.И. Научные основы удобрения лугов и пастбищ // Материалы Всесоюзной конференции по кормопроизводству ВНИИК. – М., 1969. – С. 66-79.
11. Харьков Г.Д., Смирнова К.И. Ориентир -многолетние травы // Кормопроизводство. – 2001. – № 9. – С. 17-22.
12. Ярмолук М.Т., Зінчук М.П., Польовий В.М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. – Рівне, Волинські береги, 2003. – 79 с.
13. Ярмолук М.Т. Агроекологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України. Оброшино, 2001. – С. 27-78.

УДК: 636.085.532:631.35

О.М. Курнаєв, кандидат сільськогосподарських наук
Л.Г. Нікітенко

Інститут кормів УААН

ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ТА ПРОТЕЇНОВОЇ ЦІННОСТІ ЛЮЦЕРНОВОГО СІНА ПРИ МАШИННІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ

Наведені результати застосування мінерального консерванту універсал при заготівлі сіна з люцерни підвищеної вологості та визначено вплив зазначеного технологічного прийому на збереження енергетичної та протеїнової цінності корму.

Ключові слова: люцерна, сіно, консервант, дозатор, вологість, вологовіддача, листя, стебла, втрати, поживні речовини, валок, косарка, граблі, прес-підбирач, рулон.

Самою недосконалою з усіх технологій заготівлі кормів є сушіння трави на сіно. При сінозаготівлі недоотримується близько 50% обмінної енергії і майже 80% вітамінів, внаслідок чого енергетична поживність сіна найнижча – 8-8,1 МДж ОЕ (0,54-0,55 к. од.) в 1 кг сухої речовини. Проте сушіння трави на сіно лишається основним способом їх консервування [2].

Роботами багатьох вчених [4, 9, 10] доведено, що при будь якій застосованій технології необхідно ощадливо проводити інтенсифікацію польового пров'ялювання трави, яке зумовлене необхідністю скорочення терміну сушіння та польових механічних втрат. Ці питання найболючіші при заготівлі сіна і в теперішній час. Створюються нові машини, механізми, які суттєво зменшують втрати, проте не на стільки, щоб можна було заспокоїтися і припинити пошуки шляхів по їх зменшенню.

Застосування кондиціонування для інтенсифікації польового пров'ялювання трав це ефективний прийом, який призводить до прискорення вологовіддачі люцерною та конюшиною на 16-25%, проте цей прийом ефективний якщо його застосовувати відразу після скошування маси за сприятливих погодних умов [5].

Як стверджує автор [4] при заготівлі сіна з конюшини використання ворушилок конвеєрного типу з еластичними робочими органами дає мож-

© Курнаєв О.М., Нікітенко Л.Г., 2006

ливість в два рази зменшити втрати листя, збільшити рихлість маси у валку і дещо прискорити висихання, в порівнянні з ворущилками роторного типу. Переваги технологічної операції ворущіння, обертання сіна машиною БКМФ-1 в порівнянні з роторно-пальцевими ворущилками очевидні. Так, якщо при застосуванні ворошилки ГУР-4,2 втрати склали – листя 13,24 % і бутонів + суцвіть – 3,95% то при застосуванні БКМФ-1 (обертач) з еластичними робочими органами втрати склали лише 4,96 та 1,55 % відповідно [7].

Проте, виходячи з практики та літературних джерел, на нашу думку, ще не створено механізмів, які б ліквідували основну причину, яка обумовлює великі втрати при заготівлі сіна, це нерівномірність вологовіддачі листя і стебел. А тому, при застосуванні будь якої кормозбиральної техніки, в масі сіна завжди будуть утворюватися осередки з підвищеною вологістю, яка веде до неминучих втрат поживності сіна, внаслідок підвищення температури, пліснявіння, тощо. Зважаючи на це застосування консервантів є правильний та необхідний технологічний прийом при заготівлі сіна, який дасть змогу уникнути великих втрат як при проведенні технологічних заходів інтенсифікації польового пров'ялювання, так і втрат при зберіганні.

У Всеросійському інституті тваринництва розроблені технології заготівлі сіна підвищеної вологості (30-35 %) з використанням азотовмісних компонентів – безводний аміак, аміачна вода, карбамід та вуглеамонійні солі. Такі технології дають можливість запобігти утворення плісені та зігрівання корму, більш повно зберегти поживні речовини та вітаміни, а також збагатити корм небілковим азотом [3]. Проте практика показала, що застосування азотовмісних речовин при консервуванні кормів не відповідає вимогам техніки безпеки, виводить з ладу техніку та й в кормах утворюються сполуки небезпечні для життя тварин [6].

Застосування кухонної солі для запобігання псування кормів почалося дуже давно. Вважається, що сіль дещо пригнічує діяльність мікроорганізмів в сіні і чим більше її доза, тим нижча температура сіна, що зберігається. Внесення солі в дозі 1% від маси сіна навряд чи здатне перешкодити розвитку плісняви. Метод, відомий як метод Солажа, був розроблений у Франції, пройшов широкомасштабне випробування, але без переконливого успіху, можливо, внаслідок недостатніх доз солі. Навіть, якщо б це було рентабельно, великі дози солі зробили б сіно непридатним для тварин, і спричинили б у них фізіологічні порушення, погіршення здоров'я та зниження продуктивності [1, 9].

Нами створений мінеральний консервант універсальної дії універсал на основі вулканічного туфу, трепелу та кухонної солі, який за своїми фізико-хімічними властивостями (тонині помелу не більше 50 мкм, великої активної поверхні – до 100 000 см²/г, високої водовбирної здатності – 60 %), повинен запобігати підвищенню температури, утворенню плісняви, та сприяти збереженню поживних речовин сіна та їх перетравності. Саме цим питанням присвячена наша робота.

Методика досліджень. Досліди проводили в 2001-2005 роках в експериментальному господарстві «Бохоницьке», а виробничу перевірку в АФ «Шахтар» Слов'янського району Донецької області. При заготівлі сіна різної вологості використовували техніку вітчизняного виробництва – косарка КРС-2, обертач валків БКМФ-1, прес-підбирач ППР-110 з дозатором. При проведенні кожної технологічної операції визначали польові втрати листя, суцвіть та бутонів, а при зберіганні кожного варіанту проводили спостереження за температурою. За різницею вмісту поживних речовин вихідної маси та варіантів сіна, визначали енергетичну цінність та втрати поживних речовин від застосування тієї чи іншої технологічної схеми заготівлі сіна з люцерни.

Результати досліджень. Встановлено, що стабілізація вологості у черешка листя люцерни (вологості при якій черешок лишається еластичним, придатним для механічного втручання) відбувається при 48-50 %. Виходячи з цього, враховуючи нерівномірність висихання маси у покосах, технологічний прийом формування валків потрібно проводити саме при цій загальній вологості маси. Операцію здвоювання покосів чи не широких валків в єдиному технологічному процесі можуть виконувати граблі як конвеєрного, роторного так і шнекового типів, що дозволяє сформувати потужний, рихлий валок пров'яленої маси, водночас її зворушити, тим самим надати можливість повітрю вільно проходити через валок, прискорюючи інтенсивність вологовіддачі.

Проте, в період інтенсифікації польового пров'ялювання слід особливо увагу звернути на заключний процес цієї операції, тобто при досягненні маси вологості 40-45 %, необхідно застосовувати заходи для інтенсифікації вологовіддачі стебел, при цьому валок не рихлити, а зберігати компактным, саме цим умовам відповідає робота обертача валків БКМФ-1, тому, що при роботі цієї машини валок не розривається, а обертається цілим, робочі органи машини не торкаються сухої верхньої частини валка, що веде до зменшення механічних втрат на 26,74 %, і що важливо, по ширині валок утворюється в межах необхідних для задовільної роботи прес-підбирача.

Застосування граблів роторного типу при ворушінні здвоєного валка призводить до збільшення втрат листя, в зрівнянні з обертачем до 13,24 % і бутонів+суцвіть 3,95 %, тоді як при застосуванні БКМ-Ф-1- 4,96 і 1,55 % відповідно. Окрім того, формується нерівномірний, не компактний валок, що призводить до великих незручностей при підбиранні маси прес-підбирачем та втрат від не захвату валка до 14,65 %. Ці втрати частково відновлювані, тобто за додатковими технологічними операціями зачистки поля та повторного підбору вони збираються, проте при цьому додатково витрачається пальне, робочий час та збільшуються невідновлювальні втрати листя та суцвіть.

Таким чином, результати досліджень морфологічного складу люцерни підтверджують висновок про те, що при подальшому виконанні польового пров'ялювання маси вологістю менше ніж 50 % не слід застосовувати роторно-пальцеві ворушили.

Проведені дослідження на люцерні першого укусу при врожайності маси 267 ц/га, показали, що найбільші втрати листя відбуваються при виконанні технологічної операції – підбирання. Так, в досліді при вологості маси (W) 29-30 % вони склали 5,24 %, при W = 25-27 % – 11,68 %, при W = 20-22 % – 29,01%, тоді як у виробничих умовах – 2,46, 11,99 та 25,88 % відповідно. Тобто, поряд із зменшенням вологості маси з 30 до 16 % втрати листя збільшуються майже в 5,5 разу. А тому, для недопущення втрат необхідно удосконалювати техніку, що проводить підбирання маси шляхом обладнання прес-підбирачів пристроями для уловлювання листя та застосовувати консерванти, які спроможні не допустити псування сіна на етапі зберігання. Разом з тим потрібно зауважити, що консерванти дають ефект тільки при рівномірному розподілі їх в консервованій масі, правильному підборі доз до певного виду сировини.

Нашими дослідженнями встановлено, що консервант універсіл є однорідним (90,86 %), розподіл його по рулону при застосуванні пневмодозатору відбувався рівномірно 97,82 %, що дало змогу надійно запобігати підвищенню температури вологого сіна (вологість 29-30 %, доза консерванту 1%) та зберігати його довгий час без ознак псування і додаткових витрат на сушіння маси [8]. Доза консерванту 0,5 % теж зберігає сіно від пліснявиння, проте в ньому підвищувалась температура майже до 50°C, сіно змінило окрас на світло-бурий, а в деяких місцях навіть темно-бурий, як наслідок, споживання сухої речовини бурого сіна, в порівнянні з сіном зеленим, достовірно зменшилось на 29,5 %, а перетравність на 20,4 %.

Встановлено, що застосування мінерального консерванту універсіл при вологості 25-30 % дало змогу зберегти листя на рівні 94,3 %, бутонів

та суцвіть – 77,2 %, а застосування розроблених нами технологічних прийомів по інтенсифікації пров'ялювання трав, підбору та пресуванню сіна при вологості 20-25 % – зберегти листя на рівні 68,22 %, бутонів та суцвіть – 58,69 %, в той час, як при традиційній технології (вологість сіна 16-20 %) – збереженість листя складає лише 31,73 %, бутонів та суцвіть – 27,25 %. Механічні втрати призвели до зниження поживності заготовленого сіна. Так, якщо вихідна зелена маса люцерни мала 0,73 к. од. чи 9,3 МДж О.Е. в кілограмі сухої речовини, то сіно з консервантом (W=25-30 %) 0,64 к. од. чи 8,5 МДж О.Е., без консерванту (W=20-25 %) – 0,53 к. од. чи 8,1 МДж О.Е., тоді як сіно при W=16-20 % – 0,46 к. од. чи 8,01 МДж О.Е. Зниження енергетичної цінності сіна відбувається, в першу чергу, за рахунок зниження вмісту сирого протеїну та жиру. Так, якщо в зеленій масі люцерни вміст протеїну та жиру складав 21,1 та 3,8 % відповідно, то в сіні з консервантом 18,22 та 1,51%, без консерванту (W = 20-25 %) – 15,01 та 0,86 %, а в сіні (W = 16-20 %) – лише 10,79 та 0,32 %.

Висновки. Таким чином, виконання технологічних прийомів скошування з одночасним плющенням, формування валка з двох покосів чи валків, обертання валка еластичними робочими органами та використання мінерального консерванту при підборі, у дозі 1% та рівномірності внесення його в масу на рівні 97,82 %, дає змогу механізовано заготовляти сіно вологістю до 30 %, зменшити механічні втрати листя, суцвіть, бутонів та мілких пагонів при проведенні підбору та пресуванні маси у 5,5 разу в порівнянні з заготівлею при вологості 16-20 %, скоротити строк перебування маси у полі майже на 32 години, та заготовити сіно з вмістом 8,1 МДж ОЕ, (без консерванту при W = 20-25 %) та – 8,5 МДж ОЕ / кг СР (з застосуванням консерванту при W = 29-30 %), яке здатне зберігатися довгий час без додаткових затрат на сушіння та видимих ознак псування. Виробнича перевірка переконливо підтвердила ефективність розроблених технологічних прийомів, що дозволило механізовано заготовляти сіно з бобових трав з вмістом в сухій речовині 8,21-8,28 МДж ОЕ.

Бібліографічний список

1. Богомоллов В.В. Лаптев Г.Ю. Препараты для силосования и качество силоса // Сельскохозяйственные вести. – 2003. – № 2. – С. 5-8.
2. Бондарев В.А. Проблемы, состояние и ожидаемые результаты исследований по консервированию и хранению кормов // Кормопроизводство. – 2002. – № 11. – С. 2-6.

3. Владимиров В.Л., Дуборезов В.М., Науменко П.А. Производство и сохранность объемистых кормов с повышенным содержанием протеина и энергии // Кормопроизводство. – 2002. – № 11. – С. 14-16.

4. Гарькавый А.Д. Технологические предпосылки заготовки сена из бобовых трав // Корма и кормопроизводство. – Киев, 1988. – Вып. 25. – С. 58-59.

5. Жуков В.П., Курнаев О.М., Кондратюк Д.Г. Вплив технологічних прийомів на інтенсивність вологовіддачі та втрати листя бобовими травами при заготівлі сіна // Корми і кормовиробництво. – 2001. Вип. 47. – С. 244-246.

6. Консерванты и поживность кормов / М.Ф. Кулик, Г.М. Калетник, А.І. Овсієнко та ін. – К.: Урожай, 1992. – 208 с.

7. Курнаев О.М., Жуков В.П., Гончар Т.О., Слободянюк О.В. Вплив технологічних прийомів на втрати та вміст обмінної енергії у сні з люцерни // Корми і кормовиробництво. – 2003. Вип. 50. – С. 33-38.

8. Курнаев О.М., Жуков В.П., Нікітенко Л.Г., Труш В.М. Особливості заготівлі сіна із люцерни підвищеної вологості // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х.: РВВ ХДЗВА. – 2005. – Випуск 12, ч. 3, 4. – С. 269-274.

9. Неш М. Дж. Консервирование и хранение сельскохозяйственных продуктов: Справочная книга / Пер. с англ. Н.А. Габеловой, Н.В. Гаделия; Под ред. и с предисл. В.И. Анискина. – М.: Колос, 1981. – 311 с.

10. Осьмак В., Качан І. Сучасні технології та машини для заготівлі сіна // Пропозиція. № 7. – 2003. – С. 92-99.

УДК 575.116.577.34:636.4

В.П. Патика, доктор биологических наук, академик УААН

Национальный аграрный университет

Т.Т. Глазко

Институт агроэкологии и биотехнологии

ГЛАВНЫЕ ГЕНЫ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Висвітлено проблеми сучасного стану та напрямів розвитку основних методів і принципів генетичного картування хромосом сільськогосподарських видів тварин, зокрема на основі міжвидових радіаційних клітинних гібридів, що сприяє картуванню хромосом та виявленню генів, які беруть участь в генетичній детермінації кількісних ознак.

Ключові слова: *картування генів, молекулярні маркери, хромосоми, велика рогата худоба, гібридизація, продуктивність.*

Для решения проблем селекции и племенного дела сельскохозяйственных животных необходимо формирование стад с желательным уровнем продуктивности, адаптацией к конкретным регионам разведения, промышленным технологиям, стойкостью животных к разным заболеваниям при сокращении времени селекционного процесса. Традиционно этот процесс занимает большой период времени и порой низко эффективен.

Для решения подобных задач обычно используют контроль изменчивости количественных полигенных признаков, данные о происхождении животных, многолетнюю оценку племенных животных по потомству. Очевидно, что изменчивость количественных, полигенных признаков зависит от влияния окружающей среды и прямой их контроль не может привести к гарантированному ускорению селекционной работы. Необходимо активный поиск других характеристик. Эти характеристики должны тестироваться на ранних стадиях онтогенеза, не зависеть от влияний окружающей среды и иметь простой характер наследования. Таким требованиям отвечают полиморфные молекулярно-генетические маркеры. В этой связи в последние годы ведется широкий поиск молекулярно-генетических маркеров, полиморфизм которых тесно сцеплен с изменчивостью хозяйствен-

© Патика В.П., Глазко Т.Т., 2006

но ценных количественных признаков [2, 11]. Сформировалось новое направление исследований – картирование главных генов количественных признаков (QTL – quantitative trait loci) с помощью молекулярно-генетических маркеров. Предполагается, что в дальнейшем это может привести к развитию методов селекции с помощью маркеров (Marker Assisted Selection – MAS), которые позволят резко сокращать селекционный процесс и достаточно легко получать животных с желательными свойствами.

Формулирование представлений о главных генах количественных признаков (QTL), полиморфизм которых вносит определяющий вклад в их изменчивость, не противоречит положениям [6] **о комплексном влиянии на каждый фенотипический признак всего генома (генотипической среды) организма, поскольку влияние отдельных элементов генома на признак может варьировать от минимального, до максимально возможного.** В этой связи интересно отметить, что ряд количественных признаков, **в принципе, могут переходить в категорию качественных под влиянием мутаций в генах, вклад которых в формирование фенотипического признака, является определяющим.** Так, например, такой классический количественный признак как скорость роста, при наличии мутации карликовости, превращается в качественный.

Предполагается, что MAS – селекция с помощью маркеров, основанная на картировании главных генов количественных признаков (QTL) в конечном итоге приведет к формированию качественно нового этапа в селекции. Необходимо подчеркнуть, что к настоящему времени уже стало понятно, что необходим специальный подбор признаков, для которых имеет смысл разрабатывать MAS методы. Необходимо учитывать, что традиционная оценка по потомству увеличивает точность селекции по ряду признаков на 90 %. Поэтому ускорение селекции с помощью MAS не может быть целесообразно для всех без исключения хозяйственно ценных признаков. По-видимому, для использования этих методов, необходимо проводить предварительный подбор признаков, селекция которых затруднена с использованием традиционных приемов. К ним, по-видимому, могут относиться признаки с низким коэффициентом наследуемости, их учет должен быть дорог и редко включаться в оценки по потомству, или они должны измеряться в позднем возрасте. К ним могут относиться качественные признаки, которые учитывают после забоя животных, а также связанные с устойчивостью к болезням, требующие дорогостоящего и трудоемкого тестирования.

Картирование генов. Принцип картирования QTL заключается в анализе совместного наследования количественных показателей признаков и аллельных вариантов высоко полиморфных молекулярно-генетических маркеров, как правило, микросателлитных локусов, с известной локализацией в хромосомах. При плотном насыщении генетических карт такими маркерами удается выделить хромосомные фрагменты, фланкированные микросателлитными локусами, наследование аллелей которых оказывается тесно ассоциированным с наследованием определенного количественного проявления анализируемого признака. Это и позволяет предполагать локализацию генов, детерминирующих данный признак, именно в этих хромосомных сегментах. В таком случае аллельные варианты таких генетически тесно сцепленных микросателлитных локусов и являются маркерами желательных аллелей генов, детерминирующих развитие количественных признаков.

Для картирования выполняют анализ фенотипических характеристик признаков продуктивности групп животных, принадлежащих к информативным семействам: бабки-матери-внучки. Используют разные типы маркеров – структурные гены, микросателлитные локусы, картированные на хромосомах. Учитывают частоты рекомбинаций между наследованием аллелей маркерных генов и признаками продуктивности, потом с помощью методов математического анализа по распределению рекомбинационных событий по длине хромосом, определяют наиболее вероятные участки локализации «кандидатных» генов, участвующих в формировании признаков продуктивности, в сегментах хромосом, с фланговыми маркерами которых они оказываются генетически сцеплены.

Длина рекомбинационной карты крупного рогатого скота известна по экспериментальным данным. У самцов млекопитающих частота рекомбинаций в среднем ниже, чем у самок; у крупного рогатого скота длина рекомбинационной карты быков составляет 2500 сМ (сантиморган), у коров – около 3100 сМ [3]. Одна из последних карт сцепления крупного рогатого скота (<http://www.sol.marc.usda.dov>) состоит (без хромосомы Y) из 2893 сМ. Средняя длина групп сцепления, соответственно, содержит около 96 сМ с пределами от 52 сМ хромосомы 28 до 150 сМ хромосомы X. На 29 мая 2003 года в генных картах хромосом крупного рогатого скота локализовано 4109 локусов, из них структурных генов 1503, микросателлитных локусов – 2241 (BOVMAP: <http://www.locus.jouy.inra.fr>).

QTL характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота. В большинстве работ у крупного рогатого скота пытаются картировать главные гены характеристик молочной продуктивности: об-

щий удой, молочный жир (кг), молочный белок (кг), процент жира (%), процент белка (%) в молоке, продолжительность продуктивного периода, количество соматических клеток (тысяч) в 1 мл молока.

Открытие широкой распространенности в геномах и высокого уровня полиморфизма микросателлитных локусов позволило существенно углубить и уточнить генетические карты животных. Поскольку характеристики молочной продуктивности крупного рогатого скота последние 10 лет привлекают особое внимание [37], большое количество работ, в которых используются микросателлитные локусы, выполнено именно для локализации QTL в разных хромосомных сегментах, которые ассоциированы с характеристиками молочной продуктивности [15, 21, 34, 35, 42]. Причем, важно подчеркнуть, что к настоящему времени выявлено много фрагментов хромосом, в которых предположительно локализованы QTL характеристик молочной продуктивности. То есть, фрагменты, полиморфизм фланговых микросателлитных локусов которых оказывается тесно связан с изменчивостью показателей молочной продуктивности, однако до сих пор не удалось обнаружить конкретных структурных генов в них, непосредственно отвечающих за такую связь.

Некоторые хромосомы, например, ВТА6 (*Bos taurus* autosome 6) и ВТА20, вероятно, имеют QTL, которые влияют больше, чем на один признак, связанный с молочной продуктивностью. Так, выполнено «сканирование» аутосом на присутствие QTL, влияющих на признаки молочной продуктивности у норвежского молочного скота [26]. С использованием методов регрессионного анализа выполнены исследования 6-ти семейств полусибсов, включающих суммарно 285 сыновей, организованных в схему «granddaughter design» (в которой учитываются информация по молекулярно-генетическим маркерам и селекционные индексы быков). Предполагаемые QTL, влияющие на один или несколько признаков молочной продуктивности (общий удой, % белка, общий белок, % жира и общий жир) были выявлены на хромосомах 3, 5, 6, 11, 13, 18 и 20. Наиболее четкие результаты были получены около маркера FBN9 на хромосоме 6, где выявлено присутствие QTL, аллели которого ассоциированы с существенным уменьшением процента жира и белка одновременно и увеличением общего удоя. Результаты по оценкам процентов жира и белка были высоко достоверны при повторных тестированиях. Позиция QTL для этих признаков была определена в районе 16 сМ на хромосоме 6.

Одна из первых работ по поиску QTL, связанных с признаками молочной продуктивности у крупного рогатого скота, была выполнена Веллер Дж. и со. [37]. Они проанализировали 11 микросателлитных мар-

коров в популяции датских молочных коров и пришли к выводу, что некоторые маркеры ассоциированы с сильным влиянием на молочную продуктивность и здоровье животных, в т.ч. хромосома ВТА2 – молочный жир, процент жира (%), ВТА4 – продолжительность продуктивного периода, ВТА7 – число соматических клеток в 1 мл молока, ВТА15 – молочный жир и процент жира (%).

Первые масштабные исследования по картированию QTL молочной продуктивности у крупного рогатого скота, с использованием 181-го микросателлитного локуса, были проведены Георгес М и др. [15]. Они пришли к выводу о следующем распределении QTL: в хромосоме ВТА1 – главные гены характеристики «общий удой»; QTL на ВТА1 – молочный белок (кг); QTL на ВТА6 – удой, вклад жира (%), белка (%); QTL на ВТА9 – удой и молочный белок (кг); QTL на ВТА20 – признак «белковость молока (%)».

Рон М. и др. [32] использовали 10 микросателлитных маркеров для поиска QTL, влияющих на молочную продуктивность израильских голштинов (7 семей). Был идентифицирован один маркер на хромосоме ВТА21, влияющий на величины общего удоя и молочного белка в одной семье.

Спелман Р и др. (1996) [34] выявили локус QTL, влияющий на содержание белка в молоке (%) у датских голштинов на хромосоме ВТА6.

Следующее масштабное картирование QTL, связанных с молочной продуктивностью, выполнено в работе [31]. Картирование хромосомных сегментов с помощью одного маркера (IM) и с их сочетанием (CIM) использовали для выявления локализации QTL, контролирующих общий удой, содержания белка и жира, а также количества клеток в молоке (SCS). Использовали схему «granddaughter» (дочери семей определенных быков-основателей) для одновременного анализа молекулярно-генетической информации с известным характером передачи аллелей потомству (РТА) и оценок отклонений у дочерей от средних значений характеристик молочной продуктивности (DYD) по 8-ми семьям голштинов, включенных в коллекцию ДНК семей молочных быков. Рассматривался полиморфизм 174 микросателлитных локуса, локализованных в 29 аутосомах крупного рогатого скота. На аутосому приходилось, в среднем, 3 таких информативных маркера, количество информативных сыновей на семью и маркер варьировало от 21 до 173. На аутосоме ВТА3 локализован QTL, в позиции около 32 сМ, влияющий на содержание общего белка, в семье 5 и QTL в позиции 74 сМ, влияющий на общее содержание жира, в семье 8. Выявлены два участка на хромосоме ВТА21, ассоциированные с SCS, один в позиции 33 сМ в семье 1 и другой в позиции 84 сМ в семье 3. QTL влияющий на

общий белок молока, обнаружен в участке между 26 и 36 сМ на ВТА6, в семье 6, и QTL, ассоциированный с общим удоем, наблюдался в позиции 116 сМ на ВТА7 в семье 7. QTL в позиции 3 сМ на ВТА14, влияющий на общее содержание жира в молоке, обнаружен в семье 4. На хромосоме ВТА29 выявлены две позиции, ассоциированные с изменчивостью общего удоя (позиция 0сМ) и общего жира (позиция 14 сМ) в семье 7. Авторы полагают, что полученные результаты свидетельствуют о наличии одиночных QTL с плейотропными эффектами на многие признаки, либо о множестве QTL внутри маркированных фрагментах хромосом.

В общем, полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о большом размахе изменчивости по результатам картирования QTL одних и тех же признаков молочной продуктивности в хромосомах у представителей разных информативных семей крупного рогатого скота. Более того, в работе, в которой выполнялся поиск локализации QTL в тех сегментах хромосом, где они были выявлены в работе [9] на американских голштинах, в семьях крупного рогатого скота Англии, часть которых была генеалогически связана с теми же самыми американскими голштинами, были получены иные результаты картирования [38]. Рассмотрено 5 таких сегментов, связь которых с признаками молочной продуктивности ранее была выявлена [15] **в 16-ти семьях голштинов в Англии. Четкая связь была найдена только для сегмента, локализованного ранее в хромосоме 6.** Выявлено также определенное влияние сегмента хромосомы 9 на характеристики молочной продуктивности. Авторы полагают, что выявленные ими QTL могут отличаться от картированных у американских голштинов.

В общем, если рассмотреть результаты локализации главных генов характеристик молочной продуктивности, выполненных на животных одной и той же голштинской породы, но в разных странах и разными исследовательскими группами, можно увидеть, что в большинстве случаев результаты такой локализации оказываются разными (табл. 1). Более того, в 2005 г на сайте базы данных Техасского аграрного университета приводятся данные о том, что главные гены характеристик молочной продуктивности у крупного рогатого скота к настоящему времени локализованы уже на 16-ти аутосомах из 29 возможных (<http://bovinegenome.org/>).

С целью увеличения точности локализации различных QTL, выполнены исследования, в которых были объединены данные, полученные в разных группах информативных семей крупного рогатого скота голштинской породы (из Франции и Германии) [9]. Объединенные данные состояли в среднем из 231 сына на одного основателя семьи, молекулярно-гене-

тические маркеры включали 133 локуса, локализованные в 9-ти хромосомах. В результате анализа выявлены QTL молочной продуктивности на хромосоме 14, общего удою на хромосоме 5, и ассоциированные с общим содержанием жира на хромосоме 19 в группах семей из обеих стран. Некоторые QTL картировались в группе семей только из одной страны, но не из другой. Ранее не выявленные QTL были обнаружены при объединении информационных семей из разных стран для общего количества жира в хромосомах 19 и 26, общего белка в хромосоме 26, содержания белка в хромосоме 5, и количества клеток в молоке – в хромосомах 2 и 19.

1. Результаты картирования главных генов молочной продуктивности с использованием микросателлитных локусов

Характеристики молочной продуктивности						Авторы
общий удою	% белка	общий белок	% жира	общий жир	количество соматических клеток в мл молока	
-	-	-	2, 15	2, 15	7	Weller J.I. et al., 1990
21	-	21	-	-	-	Ron M. et al., 1994
1, 6, 9	6, 20	1, 9	6	-	-	Georges M. et al., 1995
-	6	-	-	-	-	Spelman R.J. et al., 1996
6, 9	-	6, 9	-	6, 9	-	Wiener P et al., 2000
6	6	-	6	-	-	Olsen HG et al., 2002
7, 29	-	3, 6	-	3, 14, 29	21	Rodriguez-Zas SL et al., 2002
5, 14	5	26	-	19, 26	2, 19	Bennewitz J et al., 2003
-	-	-	-	-	18	Freyer G, et al., 2003

По приведенным выше данным видно, что чаще всего QTL, ассоциированные с молочной продуктивностью, выявляются в хромосоме 6. В этой связи выполнен поиск QTL с плеiotропным действием на признаки молочной продуктивности, локализованные в хромосоме 6 [14]. Этот анализ был выполнен на 5-ти семьях немецкого голштинского сосочного скота с использованием 16-ти микросателлитных локусов, локализованных в хромосоме 6. Получены данные о локализации двух QTL с сильными эффектами в позициях 49 и 64 сМ по отношению к общему удою в различных семьях и в одной семье выявлен QTL в позиции 68 сМ ассоциированный с общим жиром, и в позиции 71 сМ, влияющий на общий белок. Мультивариантный анализ позволил выявить QTL с плеiotропным

эффектом на общий жир и общий белок в позиции 68 сМ, который прерывается маркерами TGLA37 и FBN13.

Выполнен широкий поиск QTL и ряда других, селекционно значимых функциональных характеристик у крупного рогатого скота голштинской породы [22]. Для этих целей использовали 263 генетических маркера, локализованных на всех аутосомах и в псевдоаутосомальных районах половых хромосом, в 16-ти информационных семьях, включающих 872 быка. Исследовали материнский и отцовский эффекты на дистоцию (DYSm, DYSD) и мертворождение (STIm, STId) так же как материнские и отцовские эффекты на перегулы коров в течение 90 дней (NR90m, NR90p). Рассматривались также показатели функциональной жизни стад (FHL) и отклонения у дочерей от средних показателей по количеству клеток в молоке (SCC). QTL, ассоциированный с DYSm, был локализован на хромосоме 8 и QTL, влияющий на SCC – на хромосоме 18. В общем, 24 потенциальных QTL, влияние которых на различные фенотипические характеристики превышало 5 % порог достоверности, были картированы на хромосомах 7, 8, 10, 18, и псевдоаутосомальных районах хромосом X и Y.

Рассмотрены локализация QTL для 14-ти различных признаков, связанных с молочной продуктивностью коров, у трех французских молочных пород [10]: французские голштины, нормандская и монтбельярская молочные породы. Схема исследований включала потомство 1548 быков, принадлежащих к 14-ти семьям быков-основателей и анализировалась в тесте по потомству по 24-м признакам (продуктивность, характеристики молока, плодовитость, устойчивость к маститу, молокоотдача). Определяли генотипы по 169 генетическим маркерам, в основном, микросателлитным локусам. QTL были выявлены для всех признаков, даже для имеющих низкий коэффициент наследуемости. В общем, было выявлено 120 QTL с низким порогом достоверности (3 %), соответствующий 15 % ошибки. Из них 32 QTL были картированы с высокой достоверностью. Для данных QTL информативными оказались только 1-5 семей из 14-ти исследованных. Доверительный интервал для локализации QTL во всех случаях был большим и всегда больше, чем 20 сМ. В этом анализе трех пород локализация ряда QTL совпала с опубликованными ранее, однако в большинстве случаев выявлена локализация новых QTL.

Не смотря на противоречивость накопленных данных по локализации QTL, ассоциированных с молочной продуктивностью, выполнены попытки оценить эффективность использования информации о них в селекционном процессе, направленном на повышение молочной продуктивности [7]. Рассмотрены три варианта селекционных схем с использовани-

ем информации по QTL. В первой схеме в течение 3 лет ожидают оценки продуктивности молодых бычков по молочной продуктивности их сестер. Во второй – оценивают быков по истечению 5-ти лет, пока их дочери заканчивают лактацию. Учитывали также промежуточный вариант оценки быков в течение 4 лет. Выполнено имитирование селекционного процесса продолжительностью в 16 лет с перекрывающимися поколениями на основе характеристик, полученных на группе американских голштинов. Вклад использования QTL оценивался путем сравнения результатов селекционной работы с учетом данных по QTL и селекционной работы без привлечения данных по QTL. Рассматривали 4 селекционируемые группы: быки основатели, юные быки, матери этих быков и коровы в первой лактации. Наблюдали тенденцию к низкой эффективности использования QTL в начальные годы селекции, которая увеличивалась до определенного плато в последующие годы, а затем уменьшалась. Преимущества использования QTL были наибольшими в 3-х летней селекционной схеме и наименьшими – в 4-х летней схеме. На плато в схеме 3-х летней селекции преимущества использования QTL варьировали от 16 до 26 %; от 3 до 12 % в 4-х летней схеме селекции, и от 5 до 13% – для 5-ти летней схемы.

Необходимо подчеркнуть, что подробное насыщение карт молекулярно-генетическими маркерами важно не только для поисков QTL, контролирующих развитие хозяйственно ценных признаков, но и для поисков других генетических элементов, участвующих в ответе на действие факторов искусственного и естественного отбора. Так, выполнены исследования возможности использования молекулярно-генетических маркеров для оценки давления искусственного и естественного отборов [16]. Геномный ответ на различные варианты отбора измерялся с использованием оценок аллельной сегрегации в сперматозоидах сыновей быков, подвергавшихся и не подвергавшихся отбору, а также с учетом записей по их ростовым характеристикам. Рассматривали геномный ответ на искусственный отбор в 6-ти семьях коммерческих производителей, включающих 285 сынов-полусибсов, отбираемых по скорости прироста живой массы, с использованием 282 генетических маркеров, локализованных во всех аутосомах крупного рогатого скота. Обнаружено, что распределение аллельных вариантов маркеров, локализованных в хромосомах 6, 10 и 16, совпадало с отбором на скорость прироста живой массы. Это позволило авторам прийти к выводу о том, что данные участки хромосом отвечают на факторы искусственного отбора. Авторы полагают также, что обнаруженные ими неслучайные изменения аллельных вариантов в генетических маркерах,

локализованных в хромосомах 1, 7 и 17 могут быть обусловлены или генным дрейфом, или ответом на факторы естественного отбора.

Таким образом, к настоящему времени накоплено большое количество данных по картированию QTL, в основном, связанных с молочной продуктивностью крупного рогатого скота; обнаружена существенная зависимость возможности их локализации от семейной принадлежности животных и даже от того, в какой стране (Англии или Америке) выполняются такие исследования.

Очевидно, что успех выявления QTL, ассоциированных с признаками продуктивности и дальнейшего их использования в реальной селекционной работе непосредственно будет зависеть от такого же картирования QTL, связанных с характеристиками здоровья и плодовитости животных, с которыми признаки продуктивности часто находятся в антагонистических взаимоотношениях. Существенный вклад в продвижение таких исследований, по видимому, будут вносить работы по изучению индивидуальной изменчивости частот рекомбинационных событий у разных племенных животных в одних и тех же группах сцепления, в разных хромосомах, а также в разных участках одних и тех же хромосом. Отсутствие контроля индивидуальных особенностей рекомбинационных процессов может быть одной из причин противоречивости данных о локализации QTL одних и тех же фенотипических признаков, полученных в разных исследованиях. Другая причина может быть связана с неизученностью влияния на частоты рекомбинационных событий, сегрегацию аллельных вариантов факторов естественного отбора, которые, очевидно, трудно поддаются анализу и контролю. Можно ожидать, что преодоление этих трудностей связано с дальнейшим, более тонким картированием хромосом сельскохозяйственных видов и углубленным изучением процессов рекомбинации в их фрагментах.

Методы картирования. Исторически приоритет в картировании генов сельскохозяйственных видов принадлежит А.С. Серебровскому [5], в работах которого впервые был описан порядок размещения генов в половой хромосоме курицы, на основании оценок частот рекомбинаций между признаками, сцепленными с полом.

При картировании генома крупного рогатого скота используют четыре основных метода: 1) популяционно-генеалогический анализ; 2) стандартный генетический анализ; 3) метод гибридизации соматических клеток разных видов; 4) метод гибридизации *in situ* с мечеными зондами.

В настоящее время наиболее широко используется метод гибридизации *in situ*, который основан на использовании меченых зондов, гибриди-

зующихся с хромосомной ДНК на метафазных хромосомах. Этот метод позволяет не только обнаружить хромосому, в которой локализован соответствующий ген, но и ее сегмент.

Для графического представления статистической значимости ассоциации аллелей маркерных генов с определенными локусами на карте, часто дается карта вероятностей позиции локусов, в том числе и количественных признаков (QTL) вдоль хромосомы. Этот метод использует LOD баллы (likelihood of odds – вероятность, или правдоподобие шансов попадания в данный интервал – lod score test) [24]. Авторы предложили ряд аналитических методов для локализации предполагаемых локусов количественных признаков в позициях карты, составленной на основании рекомбинационных событий между разными полиморфными молекулярно-генетическими маркерами (в данном случае – на основании полиморфизма длин рестрикционных фрагментов – ПДРФ). Методы включали: (i) метод идентификации скрещиваний, позволяющих картировать QTL с использованием классической формулы С. Райта; (ii) метод (интервальное картирование) для применения карты сцепления ПДРФ маркеров с использованием оценок вероятности шансов попадания в данный интервал (LOD score test), для увеличения точности генетической локализации и оценок фенотипического эффекта QTLs; и (iii) метод (выборочное генотипирование), позволяющий существенно уменьшить количество потомков, которые необходимо исследовать. Разработка этих авторов позволяла графически представлять данные по локализации QTL на генетической карте, а также рассчитывать количество потомков, необходимых для картирования QTL.

Были опубликованы работы [17, 18] по радиационному картированию генов в хромосомах, в которых использовали радиационное фрагментирование хромосом с последующей соматической гибридизацией облученных клеток с интактными, несущими селективный маркер (чаще всего дефектный ген тимидин киназы, локализованный в хромосоме X у млекопитающих).

Предполагалось, что радиация индуцирует разрывы хромосом случайно по их длине. В результате, чем дальше от селективного маркера находится маркер, позиция которого неизвестна, тем чаще они независимо расходятся (сегрегируют) в клональном потомстве радиационных гибридов.

Р.Е. Сирулло и соавт. [12] использовали маркирование небольших сегментов хромосом по присутствию в них гена аминокил tRNA синтетаз человека. Они летально облучали клетки, затем гибридизовали их с температуро чувствительными клетками китайского хомячка и оценивали

одновременное присутствие в гибридных клетках разных маркеров хромосом человека. После этой работы было выполнено большое количество подобных исследований, которые позволили создать достаточно насыщенные карты хромосом человека [8, 13]. Примерами эффективности этого метода по выявлению порядка маркеров являются совпадения порядка маркеров на радиационной карте, генетической, цитогенетической и картах УАС-континг (клонированные вставки в хромосомы дрожжей) могут быть работы [29], по картированию короткого плеча хромосомы 12 человека, X-хромосомы [23], хромосом 5 [25], 11 [27], 13 [33], 14 [36].

В общем, в настоящее время существует возможность создания радиационных панелей для отдельных хромосом и их сегментов, для целых геномов различных видов [1].

Идеология параллельного радиационного картирования порядка генов у лабораторных линий мышей, крупного рогатого скота, свиней, лошадей и т.д. была предложена Дж. Вумаком [40]. Такой подход существенно облегчает картирование генов у нового вида, с учетом наличия информации о расположении генов у другого, близкородственного вида.

Одна из последних карт крупного рогатого скота представлена в работе [39]. В этих экспериментах была получена первичная клеточная линия фибробластов теленка (голландской породы). Клетки подвергались облучению дозой в 3000 рад и затем сливались с дефицитными по HPRT клетками китайского хомячка линии Wg3H. В результате 6-ти слияний были получены 224 гибридных клеточных линии. Все они далее были скринированы по 33-м микросателлитным локусам, локализованным во всех хромосомах крупного рогатого скота. Частоты сохранения маркеров в гибридных клетках варьировало от 8% до 27 % (в среднем 16 %). При исключении клеточных клонов с низкой частотой сохранения маркеров, в конечном итоге получено 94 гибридных клеточных клонов (Bovine WGRH панель, кат. №. RH10).

Для создания генетических карт всех хромосом использовали данные о генетическом сцеплении ряда структурных генов и микросателлитных локусов, представленные по ряду серверов (например, <http://www.marq.usda.gov/genome/genome.html> и www.cgd.csiro.au). Детали об использованных молекулярно-генетических маркерах, включая информацию о праймерах для ПЦР выявления, можно найти в базах данных Bovine RHDB: www.roslin.ac.uk/radhyb/ и BOVMAP: <http://locus.jouy.inra.fr>). Маркеры типировали с использованием стандартных процедур ПЦР с соответствующими праймерами. Полученные данные были включены в базу данных

по радиационным панелям крупного рогатого скота и доступны по адресу www.roslin.ac.uk/radhyb/.

Для включения маркеров в генетические карты каждой хромосомы крупного рогатого скота использовали пакет программ «Carthagene», доступный для использования по адресу www.inra.fr/bia/T/CarthaGene/. Этот пакет программ позволяет быстро строить генные карты с учетом особенностей маркеров. Нарушающие порядок картирования маркеры сразу представляются на карте, как аномалии и подвергаются повторному анализу на двух-точковый LOD scores тест, в результате чего происходит либо уточнение позиции маркера, либо его удаление как ошибочного. Эта характеристика является очевидным преимуществом данного пакета программ по сравнению с более традиционными, такими как RH и RHMAPPER. Далее, полученная радиационная карта, цитогенетические данные и карта сцепления сравнивались с использованием пакета программ Anubis (www.roslin.ac.uk/cgi-bin/anubis). Сравнение радиационных карт всех 29 аутосом и X и Y с картами физического сцепления представлены по адресу www.projects.Roslin.uk/comrad.

Детальная радиационная карта создана и для свиньи [20, 41]. Важной чертой этой карты является подробное картирование генов в хромосоме 15, района q2.3-q2.6, в котором локализован ген RN, полиморфизм которого влияет на качество мяса и стресс-чувствительность свиней. Интересно совпадение физического порядка генов в хромосоме 15 свиньи и района q-плеча хромосомы 2 человека [30]. Данные про локализацию генов можно найти на impRH сервере (<http://imprh.toulouse.inra.fr>). Создана также хромосом-специфичная панель короткого плеча хромосомы 2 свиньи [4].

Последняя сводка данных по генетическим картам хромосом свиньи опубликована в работе [19]. **Панель клонов была создана путем облучения** клеток эндотелия аорты свиньи дозой в 5000 рад с последующим слиянием клеток с дефицитными по тимидин киназе мышинными клетками линии L-M (TK) (ATCC; CCL1.3). Анализ около 150 метафаз донорских клеток показал присутствие нормального диплоидного кариотипа самца свиньи. В результате двух слияний получено 113 гибридных клонов, из которых в дальнейшем исследовали 110 клеточных линий. Из 1091 микросателлитных локусов (MS) отобраны для картирования 842. Общая длина карты составляла 5596.2 cR. С учетом оценок физической длины карты генома свиньи в 2718 Мп.н., по данным авторов, среднее отношение между cR и физическим расстоянием оценивалось как 0.49 Mb/cR.

Выводы. Картирование хромосом сельскохозяйственных видов широко проводится в целях выявления генов, тесно сцепленных с главными

генами количественных признаков (QTL). Предполагается, что выявление таких генов позволит развивать методы селекции с помощью маркеров (MAS), что может существенно оптимизировать и ускорить процессы селекционной работы. Наибольшее количество работ к настоящему времени выполнено на голштинской породе крупного рогатого скота по картированию QTL характеристик молочной продуктивности. Суммарно в разных работах обнаружено 16 аутосом (из 29 возможных), в которых локализуются такие гены. В ряде аутосом, в частности, в хромосомах 6, 9, 14, 20 выявлены QTL, которые влияют больше, чем на одну характеристику молочной продуктивности. Противоречивость полученных результатов картирования QTL характеристик молочной продуктивности в разных лабораториях может быть обусловлена сложными взаимоотношениями между характеристиками продуктивности и здоровья животных, их устойчивостью к действию различных факторов окружающей среды, а также индивидуальной изменчивостью рекомбинационных событий между маркерными генами. Дальнейшее углубленное изучение этих процессов и взаимосвязей между молочной продуктивностью, адаптированностью к условиям окружающей среды, устойчивости к заболеваниям может привести к более надежной идентификации QTL на определенных хромосомах.

Библиографический список

1. Жданова Н.С. Радиационное картирование геномов // Генетика. – 2002. – Т. 38. – № 5. – С. 581-594.
2. Жученко А.А. Король А.Б. Рекомбинация в эволюции и селекции. – М: Наука. – 1985. – 320 с.
3. Захаров И.А. Генетические карты сельскохозяйственных животных. Выпуск 2.-Москва: Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН. – 1995. – 34 с.
4. Иванова Н.В., Королева И.В., Кузнецов С.Б. и др. Радиационная карта короткого плеча хромосомы // Генетика. – 2001. – Т. 37. – № 2. – С. 230-237.
5. Серебровский А.С. Генетический анализ. – М., 1970. – 342 с.
6. Четвериков С.С. **Проблемы общей биологии и генетики.** - Новосибирск: Наука, 1983. – 272 с.
7. Abdel-Azim G, Freeman AE. Effects of including a quantitative trait locus in selection under different waiting plans of young bulls// J Dairy Sci 2003 Feb; 86(2):667-76

8. Benham F., Yart K., Crolla et al. A method for generation of hybrids containing nonselected fragments of human chromosomes // *Genomics*. – 1989. – V. 4. – P. 509-517.
9. Bennewitz J, Reinsch N, Grohs C, Leveziel H, Malafosse A, Thomsen H, Xu N, Looft C, Kuhn C, Brockmann GA, Schwerin M, Weimann C, Hiendleder S, Erhardt G, Medjugorac I, Russ I, Forster M, Brenig B, Reinhardt F, Reents R, Averdunk G, Blumel J, Boichard D, Kalm E. Combined analysis of data from two granddaughter designs: A simple strategy for QTL confirmation and increasing experimental power in dairy cattle. *Genet Sel Evol*. 2003. **May-Jun**; 35(3):319-38
10. Boichard D, Grohs C, Bourgeois F, Cerqueira F, Faugeras R, Neau A, Rupp R, Amigues Y, Boscher MY, Leveziel H. Detection of genes influencing economic traits in three French dairy cattle breeds.// *Genet Sel Evol*. 2003. **Jan-Feb**; 35(1):77-101
11. Carson H.L. The unit of genetic change in adaptation and specification// *Ann.of Miss.Bot.Garden*. – 1976. – V.63, N2. – P. 210-223
12. Cirullo R.E., Dana S., Wasmuth J.J. Efficient procedure for transferring specific human genes into Chinese hamster cell mutants // *Mol. Cell Biol*. – 1983. – V. 3. – P. 892-902.
13. Cox D., Burmeister M., Price E.R. et al. Radiation hybrid mapping // *Sci*. – 1990. – V. 250. – P. 245-250.
14. Freyer G, Sorensen P, Kuhn C, Weikard R, Hoeschele I. Search for pleiotropic QTL on chromosome BTA6 affecting yield traits of milk production *J Dairy Sci*. 2003. **Mar**; 86(3):999-1008
15. Georges M., Nielsen D., Mackinnon M. et al. Mapping quantitative trait loci controlling milk production in dairy cattle by exploiting progeny testing // *Genetics*. – 1995, 139. – P. 907-920.
16. Gomez-Raya L, Olsen HG, Lingaas F, Klungland H, Vage DI, Olsaker I, Talle SB, Aasland M, Lien S. The use of genetic markers to measure genomic response to selection in livestock.// *Genetics*. 2002. **Nov**; 162(3):1381-8.
17. Goss SJ, Harris H. Gene transfer by means of cell fusion I. Statistical mapping of the human X-chromosome by analysis of radiation-induced gene segregation *J Cell Sci*. 1977. **Jun**; 25:17-37
18. Goss SJ, Harris H. Gene transfer by means of cell fusion. II. The mapping of 8 loci on human chromosome 1 by statistical analysis of gene assortment in somatic cell hybrids. *J Cell Sci*. 1977. **Jun**; 25:39-57

19. Hamasima N, Suzuki H, Mikawa A et al., Construction of a new porcine whole-genome framework map using a radiation hybrid panel // *Anim. Genetics.* – 2003. – Vol. 34. – P. 216-220.
20. Hawken R.J., Murtaugh J., Flickinger G.H. et al. A first generation porcine whole-genome radiation hybrid map // *Mamm. Genome.* – 1999. – V. 10. – P. 824-830.
21. Kuhn C.H., Freyer G., Weikard R., Goldammer T. & Schwerin M. Detection of QTL for milk production traits in cattle by application of a specifically developed marker map of BTA6. *Animal Genetics.* 1999. 30, 333-40.
22. Kuhn Ch, Bennewitz J, Reinsch N, Xu N, Thomsen H, Looft C, Brockmann GA, Schwerin M, Weimann C, Hiendleder S, Erhardt G, Medjugorac I, Forster M, Brenig B, Reinhardt F, Reents R, Russ I, Averdunk G, Blumel J, Kalm E. Quantitative trait loci mapping of functional traits in the German Holstein cattle population // *J Dairy Sci.* 2003. Jan; 86(1):360-8).
23. Kumlien J., Griroriev A., Roest C. H. et al. A RH map spanning the entire human X-chromosome, integrating YAC_s, genes, and STS markers // *Mamm. Genomt.* – 1996. – V 7. – P. 758-766.
24. Lander ES, Botstein D. Mapping mendelian factors underlying quantitative traits using RFLP linkage maps. // *Genetics.* 1989. Jan; 121(1):185-99.
25. Marzella R., Viggiano L., Ricco A.S. et al. A panel of radiation hybrids and YAC clones specific for human chromosome 5 // *Cytogenet. Cell Genet.* – 1977. – V. 77. – P. 232-237.
26. Olsen HG, Gomez-Raya L, Vage DI, Olsaker I, Klungland H, Svendsen M, Adnoy T, Sabry A, Klemetsdal G, Schulman N, Kramer W, Thaller G, Ronningen K, Lien S A genome scan for quantitative trait loci affecting milk production in Norwegian dairy cattle *J Dairy Sci.* 2002. Nov; 85(11):3124-30.
27. Perlin M.W., Duggan D.J., Davis K. et al. Rapid construction of integrated maps using inner product mapping: YAC coverage of human chromosome 11 // *Genomics.* – 1995. – V. 20. – P. 315-327.
28. Pontekorvo G. Induction of directional chromosomal elimination in somatic cell hybrids // *Nature.* – 1971. – V. 230. – P. 267-269.
29. Raeymakers P., Zand K.V., Jun L. et al. A radiation hybrid map with 60 loci covering the entire short arm of chromosome 12 // *Genomics.* – 1995. – V. 29. – P. 170-178.
30. Robic A., Seroude V., Jeon J.-T. et al. A radiation hybrid map of the RH region in pig demonstrates conserved gene order compared with the human and mouse genome // *Mamm. Genome.* – 1999. – V. 10. – P. 565-568.

31. Rodriguez-Zas SL, Southey BR, Heyen DW, Lewin HA. Interval and composite interval mapping of somatic cell score, yield, and components of milk in dairy cattle. // *J Dairy Sci.* 2002. Nov; 85(11):3081-91.
32. Ron M., Band M., Yanai A. et al. Mapping quantitative trait loci with DNA microsatellites in a commercial dairy cattle population // *Anim. Genet.* – 1994. – N 25. – P. 259-264.
33. Shaw S.H., Farr J.E.F., Thiel B.A. et al. A radiation hybrid map of 95 STS_s spanning human chromosome 13q // *Genomics.* – 1995. – V. 27. – P. 502-510.
34. Spelman R.J., Coppieters W., Karim L. et al. Quantitative trait loci analysis for five milk production traits on chromosome six in the Dutch Holstein-Friesian population // *Genetics.* – 1996. – N 144. – P. 1799-1808.
35. Velmala R.J., Vilkki H.J., Elo H.T., de Koning D.J. & Mañ ki-Tanila A.V. A search for quantitative trait loci for milk production traits on chromosome 6 in Finnish Ayrshire cattle. *Animal Genetics.* 1999. 30, 136-43.
36. Walter M.A., Spillett D.J., Thomas P. et al. A method for constructing radiation hybrid map of whole genomes // *Nat. Genet.* – 1994. – V. 7. – P. 22-28.
37. Weller J.I., Kashi Y. and Soller M. Power of daughter and granddaughter designs for determining linkage between marker loci and quantitative trait loci in dairy cattle // *J. Dairy Sci.* – 1990. – N 73. – P. 2525-2537.
38. Wiener P, I Maclean, J L Williams, J A Woolliams Testing for the presence of previously identified QTL for milk production traits in new populations *Animal Genetics*, 2000, 31, 385-395).
39. Williams J.L., Eggen A., Ferretti L. et al. A bovine whole-genome radiation hybrid panel and outline map// *Mammalian Genome.* – 2002. –Vol.13, N 8. P. 469-474.
40. Womack J.E., Johnson J.S., Owens E.K. et al. A whole-genome radiation hybrid panel for bovine gene mapping // *Mamm. Gen.* – 1997. – V. 8. – P. 854-856.
41. Yerle M., Pinton P., Robic A. et al. Construction of a whole-genome radiation panel for high-resolution gene mapping in pigs // *Cytogenet. Cell Genet.* – 1998. – V. 82. – P. 182-188.
42. Zhang, Q., D. Boichard, I. Hoeschele, C. Ernst, A. Eggen, B. Murkve, M. Pfister-Genskow, L. A. Witte, F. Grignola, P. Uimari, G. Thaller, and M. D. Bishop. Mapping quantitative trait loci for milk production and health of dairy cattle in a large outbred pedigree. *Genetics* 149: 1959-1973, 1998.

УДК: 636.085

М. Ф. Кулик, доктор сільськогосподарських наук

О. К. Стасюк, Ю. В. Обертюх, кандидати сільськогосподарських наук

С. С. Тимчук

Інститут кормів УААН

МЕХАНІЗМ ДІЇ НОВОГО КОНСЕРВАНТУ «ТУФОСИЛ» ТА ЯКІСТЬ КОРМІВ ПРИ ЗАГОТІВЛІ СИЛОСУ І СІНАЖУ

Розроблено новий консервант «Туфосил» на основі вулканічних туфів для заготівлі силосу і сінажу та вивчено якість консервованих кормів. В основу консерванту покладено не підкислення середовища в кормовій масі, а утворення комплексних сполук, які інгібують ферментні системи бактерій.

Ключові слова: *сінаж, силос, консервування, консервант «Туфосил»*

Проблема консервування кормів – найгостріша в тваринництві. Втрати кормів при їх зберіганні такі вагомі, що вони суттєво стримують ріст продуктивності тварин й значно підвищують витрати на одиницю продукції. Нині, коли в кожному господарстві заготовляють кілька тисяч тонн силосу і сінажу, втрати 10-20 % поживних речовин дуже відчутні. Знизити їх можна при заготівлі кормів при впровадженні нових технологій. Дотримання технологічних вимог заготівлі і зберігання кормів є важливим резервом збільшення їх запасів та підвищення якості [1, 3-6].

В Інституті кормів УААН розроблений новий консервант «Туфосил» для силосування та сінажування зелених кормів. У консерванті містяться окиси: заліза, титану, магнію, марганцю, барію, цинку, міді, кобальту, нікелю, срібла та інших металів і хлористий натрій. Механізм дії такого консерванту подано на схемі.

На першому етапі у підв'яленій масі бобових чи злаково-бобових трав з вологістю 65-70% і силосі з кукурудзи під дією епіфітної мікрофлори відбувається гетероферментативне бродіння.

У процесі бродіння відбувається часткова ферментація цукрів, протеїну та інших речовин, що є наслідком утворення в кормовій масі кислот: молочної, оцтової, масляної, валер'янової та вуглекислого газу і аміаку. Підкислення середовища кормової маси не відбувається, рН знаходиться в

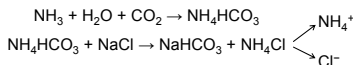
© Кулик М.Ф., Стасюк О.К., Обертюх Ю.В., Тимчук С.С., 2006

межах 4,6-5,2. Корм має високу органолептичну оцінку і, незважаючи на високий вміст аміаку, запаху його в силосі чи сінажі не відмічається, тому такий корм охоче поїдають тварини, аміак в переважній кількості знаходиться у зв'язаних комплексних сполуках із металами.

Механізм дії нейтрального консерванту «Туфосил» при консервуванні підв'яленої маси бобових трав

I-етап		Продукти бродіння:
Підв'ялена маса люцерни у фазі цвітіння (65-68% вологості)	гетероферментативне бродіння	висока концентрація NH ₃ , CO ₂ кислоти: молочна, оцтова, масляна
У консерванті «Туфосил» містяться окиси:	заліза, титану, магнію, марганцю, барію, цинку, міді, кобальту, нікелю, срібла та інших металів і кухонна сіль	Підкислення середовища не відбувається рН 4,6-5,2 Корм має високу органолептичну оцінку

II-етап



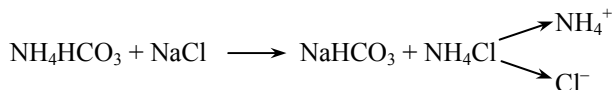
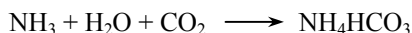
III-етап

Утворення комплексних сполук із участю NH₄⁺ і Cl⁻

[Zn(NH₃)₂]Cl₂ – діамінінцінокхлорид, [Ag(NH₃)₂]Cl; [Co(NH₃)₆]Cl₃; [Cr(NH₃)₆]Cl₃; [Cu(NH₃)₄]Cl₂; [Ni(NH₃)₆]Cl₂; сполуки іонів металів (заліза, марганцю, титану та ін.) з іонами хлору

Вказані комплексні сполуки є інгібіторами ферментних систем бактерій

Аміак вступає в реакцію з вуглекислим газом, а потім із кухонною сіллю, а утворення комплексних сполук із окисами металів відбувається за участю іонів NH₄⁺ і Cl⁻:



[Zn(NH₃)₂]Cl₂ – діамінінцінокхлорид, [Ag(NH₃)₂]Cl₂; [Co(NH₃)₆]Cl₃; [Cu(NH₃)₄]Cl₂; [Ni(NH₃)₆]Cl₂; сполуки іонів металів (заліза, марганцю, титану та ін.) вступають у реакцію з іонами хлору.

Кінцеві сполуки є інгібіторами ферментних систем бактерій шляхом проникнення їх через мембрану бактеріальної клітини.

На практиці, в годівлі сільськогосподарських тварин, найчастіше виникає потреба збагачувати раціони, в першу чергу, найбільш важливими біогенними мікроелементами: цинком, марганцем, міддю, кобальтом, йодом та селеном. Сапоніти та інші природні мінерали не можуть повністю

задовольняти потреби тварин у цих елементах внаслідок невисокої концентрації їх у сполуках. Тому їх можна розглядати як мінеральну добавку, за рахунок якої можна частково балансувати раціони для тварин за цинком, марганцем, міддю, кобальтом. Щодо інших біогенних мікроелементів, у першу чергу таких, як нікель, ванадій, олово, хром, літій та кремній, то природні мінерали можуть достатньо задовольнити потреби сільськогосподарських тварин.

На цю проблему наука та практика звернула увагу порівняно недавно. Дослідженнями ряду вчених було встановлено незамінність нікелю, ванадію, кремнію, олова, літію і хрому при використанні синтетичних раціонів.

Вулканічні туфи за хімічним складом є джерелом унікальних ультрамікроелементів, за якими не балансується на сьогодні раціони, а вони відіграють важливу роль у процесах мікробіального синтезу в рубці.

Методика досліджень. Консервант «Туфосил» – сипуча дрібнодисперсна маса виготовлена на основі вулканічного туфу з додаванням макро- та мікроелементів. Доза внесення консерванту становить 1 % від кількості вихідної маси, що консервується, тобто на 1 тону частково підв'ялених трав чи зеленої маси кукурудзи використовується 10 кг консерванту.

Консервант «Туфосил» вносять в силосні і сінажні траншеї вручну або пристосованими механізмами при розвантаженні транспортних засобів та в процесі розрівнювання і трамбування сировини. По закінченню трамбування засилосовану масу вкривають поліетиленовою плівкою і присипають шаром подрібненої зеленої маси чи притискають використаними колісними шинами для створення герметичних умов зберігання. Якщо не загерметизувати закладену масу, то як і в силосі так і сінажі без консерванту, верхній шар під впливом доступу повітря і атмосферних опадів псується і є непридатним для згодовування тваринам.

Нехтування герметизацією силосу чи сінажу, закладеного з консервантом «Туфосил», буде мати вагомі економічні наслідки. Якщо шар зіпсованого корму завтовшки 5-10 см не складає значних втрат для господарства, то зниження продуктивної дії таких кормів на 15 % у наступному шарі завтовшки 30-40 см, порівняно з середнім і нижнім шарами в траншеї, є переконливим аргументом обов'язкової герметизації. Зроблений висновок базується на основі проведених досліджень в Інституті кормів УААН та в ТОВ «Осіївське» Бершадського району Вінницької області та «Нефедівське» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

Результати досліджень. Хлористий натрій (кухонна сіль), що міститься в консерванті, має бактерицидні властивості, які зумовлюються

наявністю іонів натрію. Останні гальмують дію окремих токсинів і знижують температуру силосованої маси, проте значного покращання якості корму під дією кухонної солі не відбувається [2]. На першому етапі бродильних процесів у силосованій і сінажній масі з консервантом «Туфосил» не підвищується температура корму, а знаходиться на рівні зовнішнього повітря, тобто корм не піддавався дії температури вище 20-25°C із врахуванням низької температури в нічний час. Силосована і сінажна маса контрольних варіантів нагрівається до 37-45°C і утримується упродовж 3-х тижнів, тобто в процесі дозрівання силосу чи сінажу. Зменшення в 2 рази оцтової кислоти в консервованому силосі і сінажі є наслідком переваги гомоферментативного молочнокислого бродіння і зниження температури в консервованій масі, оскільки оцтовокисле бродіння супроводжується значним виділенням тепла і підвищенням температури силосу і сінажу. Втрати енергії вуглеводів при оцтовокислому бродінні досягають до 15%, тоді як при гомоферментативному молочнокислому бродінні – лише 4%.

Поліаміни або пептиди, які утворюються в процесі мікробіального розчеплення протеїну при силосуванні і сінажуванні вихідної сировини обумовлюють низьке поїдання корму тваринами. Встановлено, що поліаміни силосу є одним із факторів кетозу [7, 11]. Вміст поліамінів у різних силосах становить 500-2000 ppm, у сіні – 22 ppm, концентратах – 22-35 ppm і кормах тваринного походження 50-200 ppm [8, 11], проте при псуванні тваринних кормів їх рівень швидко стає дуже високим – 6000 ppm [12].

Вміст поліамінів у зеленій масі, а потім в силосній подано в таблиці.

Проведені нами дослідження свідчать про важливість пригнічення активності бактерій в першу аеробну і наступну анаеробну фази процесу силосування і сінажування, що змінює перебіг бродіння і різкого та довготривалого підвищення температури в закладеній масі. Температурний фактор при силосуванні та сінажуванні кормів, впливає на накопичення поліамінів, низький рівень яких обумовлює високий ступінь поїдання консервованого «Туфосилом» силосу і сінажу з трав злаково-бобової суміші та силосу з кукурудзи.

Сирий протеїн у високовологому силосі достатньо ефективно ферментується. Результатом такої ферментації є збільшення водорозчинних фракцій НПА до 2/3 від загального азоту. У високоякісному силосі близько 50% НПА знаходиться у вигляді амінокислот, деякі з яких утворюють пептиди. Амоній та нелеткі аміни (зокрема кадаверин та путресцин) також становлять значну частину решти НПА.

У низькоякісному силосі (низькоферментованому або силосі, пошкодженому теплом), часто міститься значна кількість розчинних фракцій

неідентифікованого (невідомого) азоту. Крім того в такому силосі часто пошкоджена більшість амінокислот внаслідок теплового шоку.

Вміст поліамінів у зеленій масі люцерни, кукурудзи, сорго і пшениці до і після силосування (ррт на суху речовину) [10]

Поліаміни	Зелена маса			
	люцерна	кукурудза	сорго	пшениця
Путресцин	–	149	–	–
Кадаверин	–	211	–	–
Триптамін	–	–	–	–
2-фенілетиламін	–	–	–	–
Спермідін	307	–	–	–
Спермін	–	–	–	–
Гістамін	–	–	136	–
	Силоси			
Путресцин	4214	1723	571	3018
Кадаверин	7341	1545	621	3212
Триптамін	–	341	769	–
2-фенілетиламін	–	535	–	–
Спермідін	1163	–	–	215
Спермін	–	30	278	–
Гістамін	111	–	318	–

Щодо рівня споживання силосу тваринами, то перша гіпотеза підтверджується експериментальними дослідженнями, в ході яких зволоження сіна соком силосу обмежувало його споживання. Подібні результати були отримані при згодовуванні тваринам продуктів ферментації силосу: екстракту силосу, амонію, амінів [9].

Друга гіпотеза також знаходить практичне підтвердження в досліді по нейтралізації кислотності буферними речовинами, що супроводжувалось збільшенням споживання силосу. Відомо, що значна група високовологих силосів, які характеризуються високою вологістю та високим цукропротеїновим відношенням, мають високу кислотність та погано споживаються. Це стосується ранніх силосів із кукурудзи, жита та інших культур. Збільшити об'єми споживання такого силосу можна шляхом внесення вапна, амонію, сечовини для нейтралізації кислотності.

Аргументи на користь третьої гіпотези: практично всі леткі жирні кислоти, які утворюються в силосі в процесі ферментації вуглеводів, не забезпечують мікроорганізми рубця достатньою кількістю енергії (або АТФ) для їх росту і функціонування. Використання мікроорганізмами

амонію та інших фракцій непротеїнового азоту для мікробного синтезу безпосередньо пов'язано з достатнім забезпеченням легкоферментованими джерелами енергії (цукрами, крохмалем, молочною кислотою та ін.). Ферментація важкодоступних вуглеводів (целюлози) проходить дуже повільно і не може вважатись надійним джерелом енергії для забезпечення утилізації легкодоступного непротеїнового азоту. В умовах відсутності енергетичних джерел, амоній всмоктується в рубці й переважує організм тварини. Амоній є потенційно-токсичною речовиною, але в печінці ефективно перетворюється в сечовину, яка в подальшому виводиться через нирки. Цей процес потребує значних витрат енергії, що є неефективним з точки зору балансу енергії в організмі тварин. У той же час, недостатня кількість вуглеводів обмежує синтез мікробного протеїну з амонію в рубці й, не дивлячись на значну кількість азоту в силосі, тварини не забезпечуються в достатній мірі протеїном і амінокислотами [9].

Третя гіпотеза також знаходить підтвердження в практиці: підгодівля тварин концентратами значно збільшує об'єми споживання силосу.

Висновки. Узагальнюючи найбільш вагомі гіпотези стосовно причин низького споживання силосованих кормів та разом з тим констатуючи високий рівень поїдання силосу із консервантом «Туфосил», ми зробили висновок, що основною причиною є утворення в силосі токсичних субстанцій типу поліамінів у результаті протеолізу, який відбувається при більш високій і довготривалій температурі в силосованій масі без консерванту і підвищеною концентрацією оцтової кислоти, тому використання консерванту мінерального походження «Туфосил» повинно бути обов'язковим технологічним прийомом при силосуванні і сінажуванні кормів.

Бібліографічний список

1. Авраменко П. С., Постовалова Л. М. Производство силосованных кормов. – Минск.: Урожай, 1984. – 138 с.
2. Богданов Г.А., Привало О.Е. Сенаж и силос.– М: Колос, 1983.– 320 с.
3. Бондарев В. А. Эффективность консервирования зеленых кормов органическими кислотами. – М.: Колос, 1977. – 8 с.
4. Владимиров В. Л., Науменко П. А. Химическое консервирование кормов // Химия в сельском хозяйстве. – 1986. – № 8. – С. 56-58.
5. Зафрен С. Я. Технология приготовления кормов. – М.: Колос, 1977. – 230 с.
6. Кулик М. Ф., Калетник Г. М., Овсієнко А. І. та ін. Консерванти і поживність кормів. – К.: Урожай, 1992. – 208 с.

7. Lingaas F., Tveit B. Etiology of acetonemia in Norwegian cattle. 2. Effect of butyric acid, valeric acid and putrescine / J. Dairy Sci.– 1992.– v. 75.– pp. 2433-2439.
8. MacPherson H. T., Violate P. Ornithine, putrescine and cadaverine in farm silage / J. Sci. Fd. Agric.– 1966.– v. 17.
9. Orth A., Kaufmann W. Die Verdauung im Pansen und ihre Bedeutung für die Fütterung der Wiederkäuer, Hamburg, Berlin, Verlag Paul Parey, 1961.
10. Phuntsok T., Zheng M., Froetschel M. A., Huang Y. W., Amos H. E. Silage polyamines: quantitation and relationship to fermentation of forage amino acids / UGA Animal & Dairy Science. Annual Report.– 1995.– pp. 212-218.
11. Tveit B., Lingaas F., Svendsen M., Sjaastad O. V. Etiology of acetone-mia in Norwegian cattle. 1. Effect of ketogenic silage, season, energy level and genetic factors / J. Dairy Sci.– 1992.– v. 75.– pp. 2421-2432.
12. Urlings H. A. P., Franssen N. G., Bijker P. G. H., van Logtestijn J. G. Proteolysis and amino acid breakdown of heated and irradiated poultry byproducts and muscle tissue / J. Anim. Sci.– 1993.– v. 71.– pp. 2432-2438.

УДК: 636.22

Л.Т.Глушко, О. К Стасюк, Ю. В. Обертюх, А. І. Герасимчук

Інститут кормів УААН

ІСНУЮЧІ ТА НОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ КОНСЕРВУВАННЯ ВОЛОГОГО ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

Технологія заготівлі вологого зерна кукурудзи з використанням консервантів на основі вулканічних туфів, порівняно з висушуванням, дає можливість зменшити у 5-7 разів затрати коштів. Великі об'єми заготовленого зерна доцільно зберігати у приміщеннях ангарного типу без додаткового спорудження у них засіків. Згодовування консервованого зерна кукурудзи свиням на відгодівлі дає можливість підвищити їх продуктивність на 15,7 %, корів і молодняку великої рогатої худоби – на 8-10 %.

Ключові слова: *вологе зерно кукурудзи, консервування, сушіння, вентилявання, консерванти «Зернол-2» і «Зернол-3», засіки, корови, молодняк великої рогатої худоби, свині, відгодівля.*

Збирання урожаю кукурудзи припадає на той період осені, коли випадає значна кількість дощів майже в усіх регіонах України і вологість зерна становить 25-38 %. Зібране зерно такої вологості потребує термінової переробки. За даними **FAO щорічні втрати зернових складають більше 10 % від загального виробництва, з максимумом для деяких менш розвинених країн в 30-50 %.** У більшості ці збитки залежать від вологості та підвищеної температури зерна. На його досушування та охолодження витрачається більше 20 % всіх енергоносіїв, необхідних для вирощування та збирання хліба. У країнах, які відчувають дефіцит у енергоносіях, багато зерна не доводиться до кондицій, внаслідок чого воно псується та знецінюється.

Зерно може псуватися не тільки в полі, але і в результаті його сушіння на різних типах сушарок, особливо при недотриманні режимів висушування. Тому розробка нових технологічних прийомів, які запобігали б проявленню таких недоліків, є важливим фактором у технології сушіння зернофуражу. Але ж як у кінці літа, так і на початку осені відносна вологість повітря (ВВП) не буває нижчою 80-85 %, а кукурудза – культура осіннього періоду збирання.

© Глушко Л. Т., Стасюк О.К., Обертюх Ю.В., Герасимчук А. І., 2006

Зважаючи на високу відносну вологість атмосферного повітря в осінній період, досушити зерно природним шляхом неможливо, тому для цього необхідно затрачати енергію. На висушування 1 тонни зерна кукурудзи вологістю 25-35 % потрібно витратити 30-40 кг рідкого палива, що у грошовому виразі 2005 року становило 87,5-140 грн. У витратах при сушінні зерна вартість палива та електроенергії становить 90 % загальних витрат. Затрати енергії на зменшення вологості зерна з 25 до 15 % в 1,3 разу більші, ніж затрати на його вирощування [4, 21]. Водночас втрати енергії під час сушіння сягають 50-55 %, що пов'язано із значним зношенням обладнання хлібоприймальних підприємств, де ця робота переважно виконується [15].

Крім зазначених енергетичних затрат, порушення технології висушування негативно впливає на поживну цінність зернофуражу. Підвищення температури зерна при сушінні до 80-82°C значно знижує засвоєння лізину, а згодовування підсвинкам зерна, що довго сушилося при 143°C, знижує швидкість їх росту [14].

При сушінні вологого свіжозібраного зерна колосових культур слід мати на увазі, що в ньому ще не закінчені процеси фізіологічного дозрівання, таке зерно має підвищений вміст легкорозчинних речовин, низьку газопропроникність. Свіжозібране зерно, особливо після прямого комбайнування, дуже різноякісне за вологістю і термостійкістю в порівнянні з роздільним збиранням [7].

Для одержання зерна високої кормової цінності температура підігріву його повинна бути не вищою 50-55°C, а втрата вологи за один цикл сушіння не повинна перевищувати 6 %. Перевищення цієї температури призводить до морщення і розтріскування зерна, що знижує його якість і поживну цінність [9, 19, 20]. Вологе зерно кукурудзи можна зберігати при зниженій температурі та застосовуючи активне вентилявання, що використовується у ряді аграрно розвинутих країн, а також шляхом силосування або консервування.

Застосування активного вентилявання почали використовувати в елеваторно-складському господарстві. За цією технологією зерно можна поступово підсушувати, охолоджувати, консервувати, аерувати – в залежності від його стану і призначення. Цей технологічний прийом забезпечує, по-перше, суттєве зниження енергії порівняно з термічним сушінням. По-друге, підвищується якість насіння чи зерна за рахунок «м'якого» завершення біохімічних процесів, пов'язаних з дозріванням і стабілізацією білково-ферментного комплексу. По-третє, цей прийом не потребує складного обладнання чи великих капітальних вкладень. Тому не випадково, що

на базі активного вентилявання були розроблені технології, які широко застосовуються при обробці основних об'ємів високоякісного зерна у ряді аграрно розвинутих країн (США, Канада, Австралія та ін.) [7].

Крім активного вентилявання у господарствах застосовують технології зберігання вологого зерна кукурудзи у вологому стані. Зокрема Г. Станкевич, Б. Петруня та ін. (2001, 2003) розробили технології зберігання вологого зерна при знижених температурах. Зниження температури зерна до 5-10°C не вбиває мікрофлору, проте значно затримує її розвиток, при цій температурі зерно, практично, не самозигрівається, продовжується термін використання зерносушарок, це екологічно чиста технологія. Застосування штучного холоду при зберіганні зерна підвищеної вологості 25-30 % економніше, ніж сушіння у 2-4 рази. Зерно вологістю 25-30 % охолоджують невеликими порціями на 5-10 діб шляхом подачі у зернову масу холодного повітря, а потім консервують або досушують у вивільнених сушарках [5, 15, 16].

Таким чином, забезпечення енергоекономного збереження зерна є одним з найважливіших сучасних завдань в багатьох країнах світу [7].

На сучасному етапі розвитку науки активне вентилявання для досушування та штучного охолодження зерна розглядаються як складні технологічні процеси, при яких властивості зерна, які визначають його якість, повинні бути не тільки збереженими, але і покращеними.

В.С. Циков (2000) зазначає, що поряд із зберіганням вологої кукурудзи при використанні енергозатратних технологій для внутрішніх потреб господарства доцільно перейти на простий і дешевий спосіб зберігання качанів кукурудзи в сапетках (кошах). При такій технології зберігання качани закладають з вологістю 22 %. Вони обов'язково повинні бути чистими від обгортки, без ознак самообрушування.

Технологія заготівлі вологого зерна кукурудзи на фуражні цілі у силосованому вигляді набула значного поширення. Її суть полягає в тому, що зібране зерно кукурудзи (або разом з качанами) в кінці воскової чи на початку повної стиглості вологістю 25-45 % подрібнюють і закладають на зберігання в силосні траншеї з обов'язковим ретельним ущільненням і герметизацією. Внаслідок анаеробного бродіння, при якому у масі нагромаджується молочна, оцтова та інші кислоти, корми самосилосоуються. Сума кислот у самосилосованому зерні сягає 0,8-1,7 %, а величина рН – в межах 3,7-4,1. Такий корм є кислий і може використовуватися тільки в годівлі відгодівельного молодняка великої рогатої худоби та свиней. При широкій виробничій перевірці О.І. Науменко та ін. (1976) встановили, що вологе силосоване зерно кукурудзи за продуктивною дією не поступається

сухому зерну і може становити в раціонах тварин 50-60 % від маси концентратів за сухою речовиною, але при згодовуванні його свиноматкам-годувальницям у поросят, які отримували материнське молоко, були розлади шлунково-кишкового каналу, що призводило до летальних наслідків; у свиноматок відмічено порушення нормального ритму охоти і запліднення.

Більш ощадливим для організму тварин є згодовування зерна заготовленого шляхом консервування з використанням хімічних консервантів: мінеральних, органічних кислот та їх солей, а також біологічних, біологічно-мінеральних та мінеральних консервантів на основі вулканічних туфів.

Суть хімічного консервування вологого зернофуражу полягає в тому, що його змішують з хімічними реагентами, які мають фунгіцидні та бактерицидні властивості. Пригнічуючи ріст мікроорганізмів і життєздатність зерна, консерванти цим самим ліквідують основні причини його псування і сприяють довготривалому зберіганню без змін поживної цінності. Для консервування вологого зерна використовують рідкі, сипучі та газоподібні хімічні речовини. З рідких консервантів найбільш поширені органічні кислоти – пропіонова, мурашина, оцтова та їх суміші, концентрат низькомолекулярних кислот (КНМК), розчин формаліну. З сипучих консервантів використовують сечовину, вуглеамонійні солі, а також кальцієві і натрієві солі пропіонової кислоти, піросульфат натрію, формальдегід та ін., а з газоподібних – безводний аміак, пари формальдегіду, діоксид вуглецю, пари мурашиної кислоти.

Органічні кислоти (пропіонова, мурашина, оцтова та їх суміші) і продукти їх розщеплення в готовому кормі не мають негативного впливу на здоров'я тварин, відновні функції організму та якість одержаної від них продукції.

Механізм дії органічних кислот при консервуванні вологого зерна зводиться до блокування ферментів, що регулюють вуглеводний обмін у клітинах плісневих грибів і аеробних бактерій. Тому при дії кислот у вологому зерні швидко згасають окислювальні процеси, зерно стає нежиттєздатним, а це обумовлює використання їх тільки для обробки зернофуражу [8].

Як лужний реагент, у виробничих умовах при заготівлі вологого зерна кукурудзи, ячменю та інших злакових культур, значного поширення набули: каустична сода, вуглеамонійні солі, аміачна вода, сечовина та інші азотовмісні сполуки [6]. Зберігають оброблене лужним реагентом зерно в анаеробних умовах.

З усіх хімічних препаратів, які вивчалися багатьма авторами, тільки пропіонова кислота має перевагу над іншими консервуючими засобами. Хімічна промисловість України не виробляє пропіонову кислоту, а її імпорт є економічно збитковим.

В Інституті кормів УААН розроблена технологія заготівлі вологого зерна кукурудзи і колосових культур у засіках які споруджують на критих токах, у пристосованих вивільнених тваринницьких приміщеннях, а також у складах ангарного типу при зберіганні консервованого зерна у великих об'ємах. Використовують для заготівлі вологого зернофуражу консервант «Зернол-2» і «Зернол-3» (Патент № 47190 А Україна). В основі консервантів є тонкопористий мінерал алюмосилікатної природи – сапоніт та елементарна сірка. Затрати коштів на заготівлю 1 тонни вологого зерна кукурудзи складають 18-20 грн., що у 5-7 разів менше ніж при висушуванні.

За об'ємом засіки повинні відповідати потребі господарства у вологому зернофуражі на 30 днів. Для цього на критих токах чи у пристосованих для зберігання вологого зернофуражу складських приміщеннях, споруджуються засіки з підручного матеріалу – пересувних дерев'яних чи металевих щитів. Висота засіку залежить від міцності стін приміщення і може бути 1,5-2,5 м і більше. Стіни засіку вистеляють поліетиленовою плівкою.

Свіжозібране зерно вологістю 25-38 % звозять на тік, при потребі доочищують і обробляють консервантом. При засипанні обробленого зерна у засіки його закладають пошарово (ярусами). Об'єм кожного ярусу розраховують виходячи з потреб господарства у вологому зернофуражі на 10 днів. Закладати зернову масу ярусами потрібно для того, щоб попередити повторну ферментацію у зернофуражі після розгерметизації засіку, особливо у теплу пору року. Верхній ярус прикривають полотнищем поліетиленової плівки і присипають шаром затовшки 8-10 см дефекату, який є відходом при виробництві цукру [1].

У багатьох господарствах України споруджені ангари, які використовуються для зберігання висушеного зерна. Споруджувати засіки у таких ангарах для зберігання вологого зерна економічно недоцільно і технологічно неможливо. Логічно виникає питання, якщо технологічний прийом горизонтальної пошарової герметизації зернофуражу у засіках при висоті бокових і поперечних стін до 2,5 м є обґрунтованим, то цей принцип не можна перенести у засіки в ангари де висота бокових стін до 1,5 м і відсутні перегородки. За таких умов зберігання великих обсягів вологого зерна кукурудзи в засіках на 20 чи 40 тонн фуражу з горизонтальною пошаровою герметизацією не вписується у технологічний процес. Тоді ви-

никає потреба розробки нових технологічних прийомів заготівлі і зберігання волого зерна в приміщеннях такого типу. Тому, нами був розроблений новий технологічний прийом вертикальної герметизації зерна похило розміщеними шарами із використанням окремих полотнищ плівки. Такі шари можуть формуватися обсягами зернофуражу також до 20, 30 чи 40 тонн, що дає змогу використовувати зерно протягом 10 чи 20 днів після їх розгерметизації. Така технологія вперше розроблена і апробована у СТОВ «Осіївське» Бершадського району Вінницької області. Протягом останніх 5 років у господарстві щорічно закладається 700-800 тонн зерна кукурудзи з вологістю в межах 26-34 %.

Ряд критиків безпідставно стверджують, що розроблені нові технологічні прийоми вертикальної герметизації консервованого зерна похилими шарами не мають новизни, так як з давніх-давен силосування проводилося і проводиться з одного кінця траншеї, поступово нарощуючи похилі шари.

Поряд із цим необхідно переконати критиків, що силосування вегетативної маси кукурудзи за технологією з одного кінця траншеї поступово, нарощуючи похилі шари, не має абсолютно нічого спільного з технологією консервування цілого вологого зерна. Очевидно, з давніх-давен не проводилося консервування вологого зерна кукурудзи в кількості 800 тонн і більше у складських приміщеннях ангарного типу.

Критиків нової технології повинно переконати фото де показано закладання зерна кукурудзи вологістю 35 % в приміщенні ангарного типу в об'єднанні «Подільський господар» Шепетівського району Хмельницької області. Ілюстрація технології переконує в перспективності використання таких ангарів і критих токів для зберігання вологого зернофуражу. За такою технологією в 2005 р. в об'єднанні закладено 1,5 тис. тонн вологого зернофуражу.

Розроблений новий спосіб зберігання вологого зернофуражу в приміщеннях ангарного типу чи на критих токах або в складах є перспективним і може впроваджуватися в господарствах різних обсягів заготівлі зерна. Основною вимогою зберігання такого зернофуражу є його використання протягом 20-25 днів після розгерметизації засіку, коли вміст оцтової кислоти та аміаку в ньому є незначним. Зерно протягом цього періоду має, практично, слабокислу реакцію, близьку до водної витяжки натурального зерна. Таке зерно доцільно використовувати в годівлі поросят 2-4-місячного віку, свиней на відгодівлі і свиноматок, дійних корів та молодяку великої рогатої худоби при відгодівлі.



Фото. Технологія заготівлі вологого зерна кукурудзи в приміщенні ангарного типу в об'єднанні «Подільський господар» Шепетівського р-ну Хмельницької обл.

Недоліки консервованого зерна підвищеної вологості в порівнянні з висушуванням полягають в обмеженні ринкової реалізації так, як його потрібно згодувати тваринам безпосередньо в господарстві. У порівнянні з висушеним, консервоване вологе зерно має також ряд переваг. Знижуються затрати на заготівлю і зберігання зернофуражу та зменшуються втрати в полі при збиранні зерна підвищеної вологості. Адже це можна проводити раніше і в більш сприятливу погоду, в результаті чого швидше вивільняються площі для посіву озимих культур. Поряд з цим підвищується кормова цінність зерна для молочного, м'ясного скотарства і свинарства. Пояснюється це тим, що висушування зерна у неконтрольованому температурному режимі зменшує його продуктивну дію. Проведені дослідження в Інституті кормів УААН та виробнича перевірка показали, що продуктивна дія консервованого зерна кукурудзи порівняно з висушеним після обмолоту на агрегаті СБ-1,5 забезпечує збільшення одержання середньодобових приростів свиней на відгодівлі на 15,7 % [17]; надої мо-

лока збільшуються на 8-10% порівняно до контролю. Нами зроблено висновок, що основним фактором підвищення продуктивності корів є «захищеність» крохмалю консервованого зерна від ферментації в рубці, оскільки основним лімітуючим фактором синтезу молока є лактоза.

Аналогічні результати вищої продуктивної дії консервованого волого зерна одержані і при відгодівлі молодняку великої рогатої худоби [2, 3, 12, 13].

Перехід сільського господарства на ринкові методи господарювання потребує невідкладного впровадження у виробництво цілого комплексу заходів. При будь-яких формах власності центральне місце займає пошук невикористаних резервів збільшення виробництва продукції при одночасному зниженні витрат на її виробництво.

Враховуючи сучасні промислові технології виробництва молока при однотипній годівлі корів з використанням сінажу і силосу, виникає питання: чому ж тоді не консервується, а в основному висушується фуражне зерно, яке у кормовому балансі складає від 35 до 45 % у складі раціонів? Відповідь однозначна, тому що технологією консервування вологого зернофуражу не володіють у достатній мірі як спеціалісти, так і керівники господарств.

Проведені дослідження свідчать, що технологія консервування вологого зерна кукурудзи та його використання при виробництві молока, яловичини і свинини є енергоощадною і економічно виправданою у сучасних ринкових умовах ведення галузі тваринництва.

Бібліографічний список

1. Аргунов М. Н., Тишков А. И., Ляшко Н. И. и др. Способ приготовления силоса. А.с. 1699402 А1. SU, МПК А23 К3/00, № 4801206/15 заяв. 13.03.90. Опубл. Бюл. № 47, 23.12.91. – 2 с.
2. Глушко Л.Т., Герасимчук А.І., Франкова Л.В., Кирилюк А. Б. Порівняльна оцінка технологій сушіння та консервування вологого зерна кукурудзи //Корми і кормовиробництво. – К., Аграрна наука, 2003. – № 51. – С. 389-393.
3. Глушко Л. Т. Удосконалення технології сушіння зерна кукурудзи //Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К., 2004. – Вип. 2-3. – С. 91-96.
4. Дедаев Г.А., Насоков Н.В. Энергозатраты при заготовке кормов и некоторые пути их снижения // Сельс. хоз. за рубежом. – 1982. – № 7. – С. 33-37.
5. Дмитрук Є., Петруня Б., Тараканов В. Зберігання зерна у штучному холоді // Зерно і хліб. – 2001. – № 2. – С. 22-23.

6. Кийск Т. Х., Линнутая А. К., Лайтамм Х. Х. О качестве зерна и цельноубранной массы, консервированных углеаммонийными солями (УАС) и карбамидом. / Использование аммиаксодержащих соединений в сельском хозяйстве. – К.: Наукова думка, – 1992. – С. 115-123.

7. Кирпа М. Я. Використання енергії в процесах зберігання і обробки зерна //Хранение и переработка зерна. – № 8 (26). – 2001. – С. 38-41.

8. Киров Н., Божинова О., Недялков Л. Консервирование влажного зерна. (Перевод с болгарского Е. С. Сигаева) – М.: Колос, – 1982. – 158 с.

9. Кулик М. Ф., Засуха Т. В., Жмудь О. В. Сучасні та перспективні технології зберігання та використання вологого зернофуражу. – К.: Світ, 2000. – 246 с.

10. Кулик М.Ф., Стасюк О.К., Маковецький П.П., Глушко Л.Т., Обертюх Ю.В., Малиновський В.І. Перспектива впровадження нової технології зберігання вологого зерна кукурудзи //Корми і кормовиробництво. – К., Аграрна наука, 2002. – № 49. – С. 182-187.

11. Кулик М.Ф., Глушко Л.Т., Стасюк О.К., Обертюх Ю.В., Скоромна О.І. Продуктивна дія зерна кукурудзи різних технологій зберігання при відгодівлі молодняка великої рогатої худоби // Корми і кормовиробництво. – К., Аграрна наука, 2003. – № 50. – С. 106-111.

12. Кулик М.Ф., Обертюх Ю.В., Глушко Л.Т., Стасюк О.К., Бахмат М.Н. Лактоза – лімітуючий фактор синтезу молока і продуктивності корів //Вісник аграрної науки. – 2003. – № 3. – С. 61-65.

13. Маковецький П.П. Розробка способів зберігання і використання вологого зернофуражу в годівлі корів: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.02. – К., 2000. – 21 с.

14. Науменко А.И., Телятников Н.Я., Михальчевский Б.М. и др. Хранение влажного зерна кукурузы в условиях герметичности // Кормопроизводство. – 1984. – № 9. – С. 10-12.

15. Станкевич Г., Овсянникова Л. Застосовуйте енергоощадну технологію обробки зерна в малопотужних сушарках //Зерно і хліб. – 2001. – № 7. – С. 26.

16. Станкевич Г. Н., Петруня Б. Н. Техника и технология использования искусственно охлажденного воздуха в процессе хранения зерна // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 3(45). – С. 52-53.

17. Стасюк О. К. Використання зерна різних технологій консервування і підготовки до згодовування при відгодівлі бичків та свиней. Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.02. – Львів, 2004. – 20 с.

18. Циков В. С., Кивер В. Ф., Бакай С. С. та ін. Оцінка біоенергетичної ефективності технології вирощування кукурудзи на кормові цілі // Вісник с.-г. науки. – 1986. – № 8. – С. 77-79.

19. Шпаар Д., Шлапунов В., Щербаков В., Ястер К. Кукуруза. – Минск: Беларуская наука, 1998. – С. 120.

20. Ackermann R. Lahnt sich der Kornermaisbau? – Innovation, 1997. – № 12. – С. 21-22.

21. Strehler A. Getreidetrocknung und-lagerung // Hydro Agri Dulmen (Hrsg.). Faustrahlenfur Land wirtschaft und Gartenbon. 12. Aufl. DLG-Verlag Frankfurt/Main, 1993.S. 512-520.

УДК 636.087.636.4

Л.С. Прокопенко, кандидат біологічних наук

Чорнолата Л. П., кандидат сільськогосподарських наук

Лихач С.М.

Інститут кормів УААН

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД КОРМОВОЇ СИРОВИНИ, ЯКУ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ СВИНЕЙ

Узагальнено дослідження мінерального складу зерна злакових та бобових культур, шротів та висівок, а також досліджено в якій кількості вони можуть задовольнити потребу свиней у мікроелементах.

Ключові слова: мінеральний склад, кормова сировина, комбікорм, свині, раціони, мінеральні сумішки, премікси.

Основу раціонів свиней складають концентровані корми, в першу чергу зерно злакових і бобових культур та продукти їх переробки, які часто містять недостатню кількість багатьох мінеральних елементів. До того ж більша частина деяких з них, наприклад кальцій, фосфор, а також інші хімічні комплекси елементів можуть міститися у формі, наприклад, фітатів, малодоступних для засвоєння. В більшості раціонів спостерігається дефіцит кальцію, фосфору, цинку, марганцю, кобальту та багатьох інших мікроелементів. Через нестачу окремих мінеральних елементів у раціонах

© Прокопенко Л.С., Чорнолата Л.П., Лихач С.М., 2006

порушується співвідношення між окремими елементами, що негативно впливає на мінеральний обмін, погіршується поїдання корму і його перетравність.

Особливості мінерального складу рослинних кормів в значній мірі визначається їх генетичними особливостями. Наприклад, зерно бобових багатше на вміст макро- та мікроелементів, ніж злакових культур.

Встановлено, що вміст макро- та мікроелементів у кормах залежить від типу ґрунтів на яких вирощувались рослини.

Значна різниця в складі мінеральних речовин спостерігається також між різними видами та сорто типами кормових культур.

Щоб сформувати раціони для свиней, які повністю відповідали б потребі тварин у макро- та мікроелементах, необхідно детально володіти достовірною інформацією про мінеральний склад основної кормової сировини, яку зазвичай використовують для виготовлення комбікормів та складу раціонів.

А також необхідно враховувати, що макро- та мікроелементи, які необхідні тваринам для забезпечення функціонування процесів обміну речовин та нормальної життєдіяльності, знаходяться в кормах у різних сполуках та зв'язані в складні хімічні комплекси і не завжди повністю доступні дії ферментів, які беруть участь у перетравленні та засвоєнні поживних речовин.

Матеріали і методика досліджень. Лабораторія зоотехнічної оцінки кормів та годівлі тварин Інституту кормів УААН протягом п'ятнадцяти останніх років вивчає вміст біогенних елементів у основній комбікормовій сировині, їх біологічну доступність та участь у процесах обміну, способи балансування мінерального живлення сільськогосподарських тварин та птиці.

Визначення макро- і мікроелементного складу проводиться згідно методик вимірювання вмісту кальцію, магнію, заліза, цинку, марганцю, міді методом атомно-абсорбційної спектроскопії на спектрофотометрі ААС-1N. Для атомізації використовували газ пропан-бутан. Підготовку зразків кормової сировини здійснювали методом мокрого озолення у гідролізних гільзах з тефлоновим покриттям, заливаючи 6N соляною кислотою. Тривалість гідролізу 28 годин.

Результати досліджень. Біогенні елементи є структурними і в основному відносяться до числа функціональних, тому що входять до складу ферментів, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Нестача того або іншого необхідного для рослин чи тварин елемента викликає серйозні порушення обміну речовин і призводить до помітного зниження, як уро-

жайності так і продуктивності. Нами було проведено комплекс наукових досліджень по вивченню мінерального складу злакових та бобових культур: ячменю, кукурудзи, тритикале, пшениці, вівса, гороху, сої, а також продуктів переробки висівок, соняшникового та соєвого шротів (табл.).

Характеристика різних видів кормової сировини за вмістом макро- та мікроелементів

Вид досліджуваної сировини	Показники	Ca г/кг	Mg г/кг	Fe мг/кг	Zn мг/кг	Mn мг/кг	Cu мг/кг
1	2	3	4	5	6	7	8
Кукурудза	Середнє	0,17	0,38	22,76	16,37	3,80	1,80
	±	0,03	0,04	4,16	0,88	0,33	0,10
	Максимум	0,60	0,88	87,82	22,82	8,36	3,33
	Мінімум	0,03	0,25	6,80	8,10	2,24	1,22
Пшениця	Середнє	0,43	0,28	22,44	29,95	28,85	4,03
	±	0,05	0,03	1,91	1,77	1,40	0,19
	Максимум	0,86	0,83	46,62	41,51	47,86	6,68
	Мінімум	0,05	0,17	8,82	13,00	19,85	2,60
Тритикале	Середнє	0,65	0,48	24,77	29,31	26,10	3,91
	±	0,05	0,04	1,17	0,81	0,64	0,13
	Максимум	1,18	0,90	45,12	40,03	34,76	5,96
	Мінімум	0,09	0,16	10,16	20,04	17,77	2,41
Овес	Середнє	0,48	0,38	45,46	23,03	27,17	3,04
	±	0,29	0,11	5,62	2,84	3,47	0,44
	Максимум	2,06	0,91	62,00	35,09	43,41	4,11
	Мінімум	0,12	0,15	25,16	12,19	15,83	0,92
Ячмінь	Середнє	0,46	0,43	46,10	26,04	13,32	4,15
	±	0,16	0,08	6,12	2,40	0,91	0,71
	Максимум	1,98	1,09	81,12	41,61	21,55	12,08
	Мінімум	0,05	0,14	21,46	11,67	8,07	0,90
Горох	Середнє	0,81	0,45	38,43	32,55	8,30	4,84
	±	0,21	0,11	4,49	4,07	0,72	0,75
	Максимум	2,11	1,09	60,10	56,46	11,21	8,33
	Мінімум	0,28	0,25	12,95	19,41	6,18	1,17
Соя	Середнє	1,47	0,43	56,08	46,62	22,32	10,21
	±	0,16	0,04	5,86	1,74	1,37	1,01
	Максимум	2,37	0,67	89,31	61,81	34,50	19,91
	Мінімум	0,16	0,28	26,03	39,34	11,98	6,10

1	2	3	4	5	6	7	8
Висівки пшеничні	Середнє	0,81	0,45	38,43	32,55	8,30	4,84
	±	0,21	0,11	4,49	4,07	0,72	0,75
	Максимум	2,11	1,09	60,10	56,46	11,21	8,33
	Мінімум	0,28	0,25	12,95	19,41	6,18	1,17
Соевий шрот	Середнє	3,38	1,02	134,76	58,04	31,03	16,51
	±	0,65	0,30	8,58	4,43	4,44	1,53
	Максимум	5,21	2,35	165,19	83,82	56,09	23,23
	Мінімум	1,23	0,19	91,02	44,87	14,14	11,84
Соняшниковий шрот	Середнє	3,34	3,19	133,10	86,70	33,79	31,41
	±	0,56	0,62	12,44	6,09	3,02	3,25
	Максимум	6,26	5,93	202,49	111,59	46,12	46,79
	Мінімум	0,87	0,51	69,01	53,19	18,44	13,08

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що вміст основних біогенних елементів у комбікормах та повнорационних сумішках суттєво змінюється від кількості та співвідношення окремих видів кормової сировини, з якої вони виробляються, а також додавання соняшникового або соєвого шротів.

Адже вміст заліза, цинку, марганцю та міді у шротах в 3-6 разів більший, ніж у зерні проаналізованих нами злакових культур і у 2-3 рази більший, ніж у зерні бобових культур.

Серед зразків зерна проаналізованих нами злакових і бобових культур особливо виділяється мінеральний склад бобів сої. В них міститься в середньому 1,47 г/кг кальцію, 0,43 г/кг магнію, 56,08 мг/кг заліза, 46,62 мг/кг цинку, 22,32 мг/кг марганцю, 10,21 мг/кг міді.

Найбідніше за мінеральним складом зерно кукурудзи, в ньому в середньому міститься: кальцію – 0,17 г/кг, магнію – 0,38 г/кг, заліза – 22,76 мг/кг, цинку – 3,8 мг/кг, міді – 1,8 мг/кг.

Порівнюючи мінеральний склад зерна ячменю та вівса ми спостерігаємо, що він помітно відрізняється за вмістом марганцю, у вівса його більше у два рази. За вмістом мікроелементів істотно не відрізняється мінеральний склад зерна пшениці і тритикале. Серед вивченого зерна бобових культур горох містить кальцію, марганцю і міді майже у два рази менше, ніж соя, а заліза і цинку в середньому менше на 30%, вміст магнію у зерні цих двох культур суттєво не відрізняється.

Порівнюючи висівки та зерно пшениці, можна зробити висновок, що висівки містять на 71,3 % більше заліза і на 8,7 % більше цинку, а марган-

цю – навпаки у зерні пшениці більше на 70 % ніж у висівках, тоді як вміст міді приблизно однаковий.

Вивчивши мінеральний склад соняшникового та соєвого шротів ми бачимо, що вміст кальцію, заліза і марганцю істотно не відрізняється, зате у соняшниковому шроті значно більше магнію (у три рази), цинку і міді відповідно на 28 % і 15 %.

Визначивши мікроелементний склад основної кормової сировини і порівнявши його з потребою, можна зробити висновок, що комбікорми і раціони для свиней повинні включати в свій склад мінеральні добавки або премікси (рис. 1).

Зерно злакових культур, які входять до складу раціону свиней, задовольнить їх потребу лише частково. На 61% задовольнить потребу тварин в залізі зерно ячменю та вівса, а зерно тритикале, кукурудзи та пшениці лише на 31%.

Цинку найбільше тварини отримають з зерном пшениці і тритикале – 59 %, а ячмінь забезпечить цим елементом 52 % від потреби, овес – 46 % і лише зерно кукурудзи – 33 %.

У середньому на 68,4 % забезпечує потребу у марганці зерно вівса, тритикале і пшениці, на 33,3 % зерно ячменю і на 9,5 % зерно кукурудзи.

Потреба свиней у міді задовольняється на 40 % за рахунок зерна ячменю, тритикале і пшениці. Зерно вівса і кукурудзи задовольнить організм тварин у міді відповідно на 30 і 18 %.

Максимально задовольняє потребу свиней у основних біогенних елементах зерно сої: **Cu – 102 %, Zn – 93 %, Fe – 75 %, Mn – 56 %, а зерно** гороху може забезпечити їх потребу лише на 65 % цинком, 51% залізом, 48,4 % міддю і на 22,7 марганцем (рис. 2).

Проаналізувавши мінеральний склад соняшникового та соєвого шротів, ми встановили, що вони є не лише протеїновою сировиною для раціонів і комбікормів, але й багатим мінеральним джерелом. З рисунку 3 видно, що соняшниковий шрот порівняно з потребою свиней містить у три рази більше міді, у 1,7 разу більше заліза і цинку і лише вмісту марганцю не вистачає до потреби 15,5 %, а соєвий шрот містить у достатній кількості заліза цинку та міді, марганцю 77,6 %.

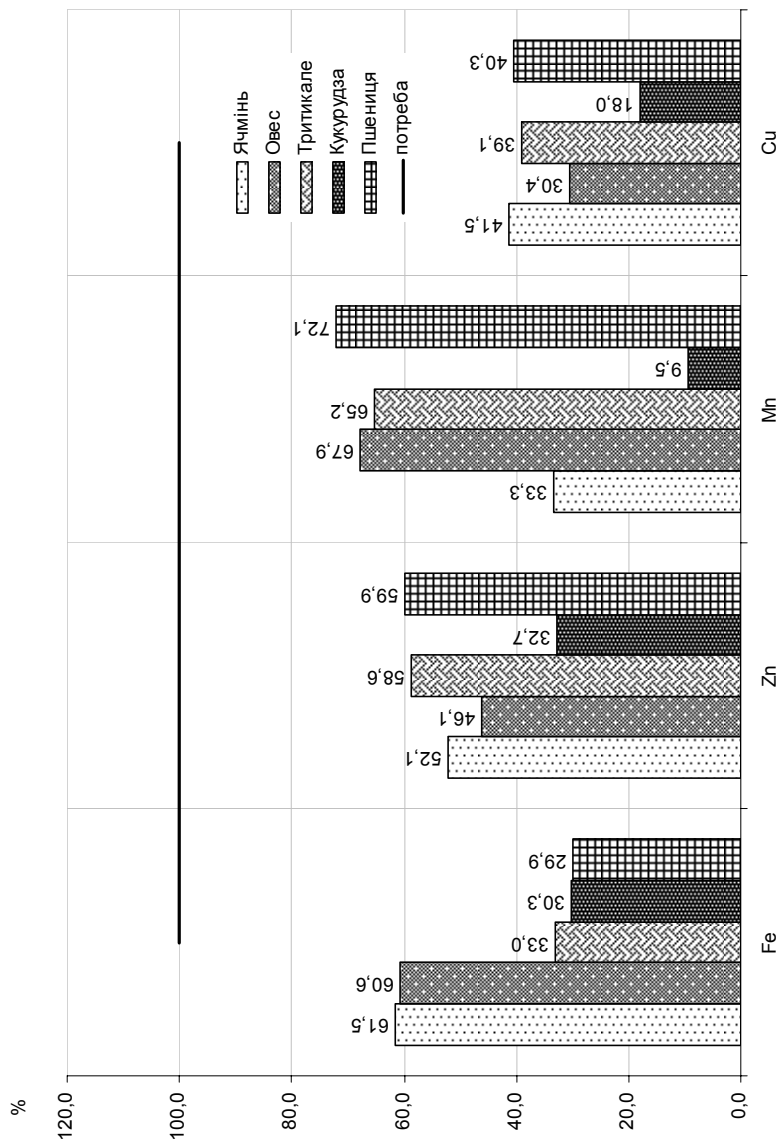


Рис. 1. Вміст мікроелементів у зерні злакових культур, у відсотках до потреби свиней на відгодівлі масою 40-70 кг

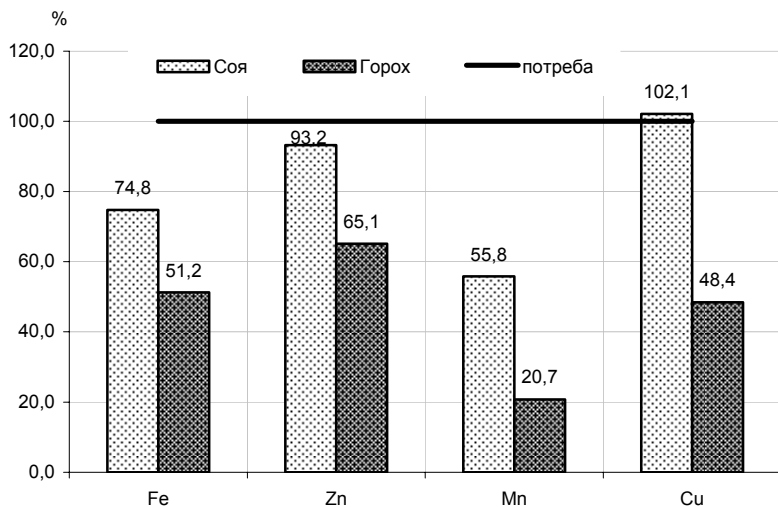


Рис. 2. Вміст мікроелементів у зерні бобових культур, у відсотках до потреби свиней на відгодівлі масою 40-70 кг

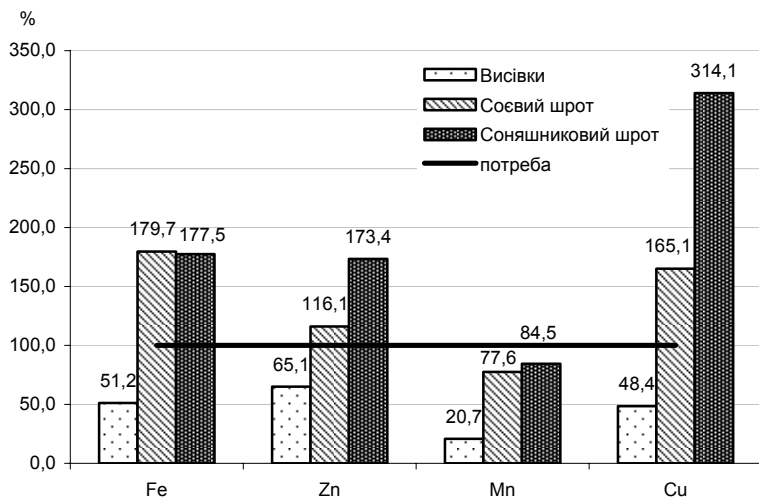


Рис. 3. Вміст мікроелементів у висівках, соєвому та соняшковому шротах, у відсотках до потреби свиней на відгодівлі масою 40-70 кг

Висновки. 1. Вивчений вміст заліза, цинку, марганцю, міді у зерні злакових і бобових культур доводить, що раціони, які їх включають, необхідно збагачувати мінеральними сумішками або преміксами.

2. Соношниковий і соєвий шрот повинен використовуватись не лише, як протеїнова сировина, але і як сировина багата мінеральними речовинами.

УДК 631.577:582.998.16:591.133:636.53.003.13

Т.В. Найдіна

Інститут кормів УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІКОРМІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПРЕМІКСАМИ, ВИГОТОВЛЕНИМИ НА ОСНОВІ СУМІШЕЙ СУЛЬФАТІВ ТА КАРБОНАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ КУРЯМ- НЕСУЧКАМ*

Викладено результати експериментальних досліджень по визначенню продуктивної дії раціонів курей-несучок, виготовлених на основі дерті зернової сумішки, збагаченої мікроелементним преміксом. Вивчали вплив на продуктивність курей добавки до комбікормів преміксів, побудованих на основі сульфатів, карбонатів і модифікованого складу карбонатної суміші мікроелементів (ДОІРЕА-М) а також добавки поряд з карбонатними солями цинку, метіоніну і селену.

Ключові слова: *кури-несучки, мікроелементні добавки, раціон, добова потреба, суміші солей, сульфати, карбонати, метіонін, цинк, марганець, селен, продуктивність.*

Серед речовин, які відіграють важливу роль у годівлі птиці, важливе місце займають мікроелементи. Вони необхідні для росту і розмноження, впливають на функції кровотворення, ендокринних залоз, регулюють обмін речовин, бувають учась в біосинтезі білка, проникності кліткових мембран, захисних реакціях організму. Головним джерелом мікроелементів для тварин є корми.

* Робота виконана під керівництвом проф. Прокопенка Л.С.

© Найдіна Т.В., 2006

Одним з методів покращання продуктивної дії кормів є використання балансуєчих добавок. В Україні для промислового виробництва преміксів використовують сульфати тоді, як в сучасній світовій практиці переважно хелати, солі різних органічних кислот та карбонати [1].

Крім цього, включаючи у раціон макро- і мікроелементні добавки потрібно подбати про те, щоб в організм тварин біогенні елементи надходили в оптимальних кількостях і співвідношеннях у відповідності з потребою тварин [2, 3].

Матеріали і методика досліджень. Дослід проведено в умовах фізіологічного випробувального комплексу лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів УААН, в літній період на початку спаду яєчної продуктивності на курях-несучках породи «Декалб білий». Для проведення дослідів було сформовано 12 дослідних груп по 10 курей в кожній. Тривалість підготовчого періоду складала 2 дні, попереднього – 5 та облікового – 7 днів. До складу основного раціону входили: дерть кукурудзяна, ячмінна, висівки пшеничні, глютен кукурудзяний, макуха соєва, шрот соняшниковий, рибне борошно, мінерально-вітамінна суміш. Було вивчено вплив на яєчну продуктивність комбікормів, збагачених преміксами.

Поживність одного кілограма комбікорму становила 2600 ккал, вміст протеїну – 15 %, лізину – 0,7 %, метіоніну – 0,28 %.

Схема проведення дослідів наведена в таблиці 1.

1. Схема дослідів

		Групи		
		Контрольна	Дослідні	
Порівняльна характеристика сульфатів і карбонатів				
Досліджуваний фактор	Основний раціон (ОР)	ОР + суміш сульфатів ЗАТ «ДОІРЕА»	ОР + суміш карбонатів ЗАТ «ДОІРЕА»	ОР + суміш ДОІРЕА – М
Порівняльна характеристика сульфатів і карбонатів з надлишком марганцю				
Досліджуваний фактор	Основний раціон (ОР)	ОР + суміш сульфатів ЗАТ «ДОІРЕА» + 50% Mn	ОР + суміш карбонатів ЗАТ «ДОІРЕА» + 50% Mn	ОР + суміш ДОІРЕА – М + 50% Mn
Порівняльна характеристика сульфатів і карбонатів з надлишком цинку				
Досліджуваний фактор	Основний раціон (ОР)	ОР + суміш сульфатів ЗАТ «ДОІРЕА» + 50% Zn	ОР + суміш карбонатів ЗАТ «ДОІРЕА» + 50% Zn	ОР + суміш ДОІРЕА – М + 50% Zn

Результати досліджень. Дослід складався з трьох блоків досліджень. У першому блоці досліду було вивчено вплив на яєчну продуктивність комбікормів, збагачених преміксами, побудованими на основі сульфатів, карбонатів і модифікованого складу карбонатної суміші мікроелементів (ДОІРЕА-М).

У другому блоці вивчали раціони курей, збагачені сумішами мікроелементів та вплив підвищення кількості марганцю в складі сульфатів та карбонатів на 50 % від його вмісту.

У третьому блоці досліджень вивчали премікси, виготовлені з підвищенням кількості цинку в складі на 50 % від його вмісту.

2. Яйценосність курей при згодовуванні різних мікроелементних добавок

Облікова доба	Вид премікса			
	Контрольна (без премікса)	Сульфати	Карбонати	ДОІРЕА-М
1	2	3	4	5
1	63,3	85	95	90
2	60	62,5	90	85
3	50	65	80	75,4
4	53,3	65	88	95
5	56,7	45	75	87,5
6	43,3	62,5	75,5	85
7	46,7	60	72,5	72,5
Σ	373,3	445	576	590,4
M	53,3	63,6	82,3	84,3
±m	2,4	3,9	2,9	2,6
Облікова доба	Вид премікса			
	Контрольна (без премікса)	сульфати +50% Mn	ДОІРЕА-М +50% Mn	карбонати +50% Mn
1	2	3	4	5
1	63,3	51,2	62,9	95
2	60	37,5	58,8	70
3	50	60	60,9	82,5
4	53,3	46,3	52,9	62,5
5	56,7	51,3	55,3	85,2
6	43,3	50	55,3	67,5
7	46,7	41,3	67,6	87
Σ	373,3	337,6	413,8	549,7
M	53,3	48,2	59,1	78,5
±m	2,4	2,5	1,7	4

Облікова доба	Вид премікса			
	Контрольна (без премікса)	сульфати +50% Zn	ДОІРЕА-М +50% Zn	карбонати +50% Zn
1	2	3	4	5
1	63,3	50	50	62,5
2	60	45	49,5	75
3	50	45	53,4	87,5
4	53,3	25	64	62,5
5	56,7	25	75	75
6	43,3	47,5	57,6	87,5
7	46,7	47,5	50	50
Σ	373,3	285	399,5	500
M	53,3	35,6	49,9	71,4
±m	2,4	3,6	3,2	4,6

У першому блоці досліджень вивчали вплив на продуктивність курей мікроелементних преміксів як балансуючих добавок до комбікормів, побудованих на основі сульфатів та карбонатів, а також добавки на сульфатах і карбонатах, в які було включено різну кількість солей марганцю і цинку.

За результатами проведеної оцінки яйценосності курей-несучок при використанні преміксів, побудованих на основі сумішей солей біогенних елементів, отриманих у вигляді карбонатів, була вищою порівняно з контрольною групою курей, яким згодовували комбікорм, збагачений преміксом, виготовленим на основі сульфатів: сульфати 64 шт. – 53 шт. = 11 яєць; карбонати 82 шт. – 53 шт. = 29 шт., що відповідно становить 121%, при згодовуванні карбонатів 155 %. Орієнтовний приріст ефективності за рахунок заміни преміксу, виготовленого на основі сульфатів, преміксом, виготовленим на основі карбонатів, становив 82 шт. – 64 шт. = 18 яєць, тобто збільшення ефективності використання на 28 %.

Тобто, різниця в яйценосності між групами, які отримували карбонатну і сульфатну добавку є істотною ($P < 0,01$). Це вказує на те, що премікси, побудовані на основі карбонатів є більш ефективними, ніж премікси на основі сульфатів.

Слід звернути увагу також на те, що надлишок марганцю може негативно впливати на яйценосність курей. Введення до складу сульфатного преміксу знизило яйценосність курей (53 шт. – 48 шт. = 5 яєць), що становить зниження яйценосності на 10 % ($P > 0,05$), хоча негативна дія підви-

щення рівня марганцю в складі раціонів більш чітко визначалась при порівнянні продуктивності курей, яким згодовували премікс, виготовлений у відповідності до встановлених у зоотехнічній практиці норм годівлі (64 шт. – 48 шт. = 16 яєць), тоб-то різниця між групами істотна ($P < 0,01$).

Надлишок марганцю в преміксах, виготовлених на основі карбонатів, істотно не впливав ($P > 0,05$) на продуктивну дію раціонів, виготовлених на основі оптимізованої суміші за вмістом марганцю (82 – 78 = 4 шт.), хоча додаткове введення марганцю до складу модифікованого преміксу, виготовленого на основі карбонатної сумішки (ДОІРЕА М), значно істотніше впливало на яєчну продуктивність дослідної групи курей-несучок.

У цьому блоці зоотехнічних дослідів на курях-несучках було встановлено, що передозування цинку в раціонах продуктивної птиці може також негативно впливати на яйценосність курей.

Висновки. 1. Організація виробництва і впровадження в практику годівлі курей-несучок комбікормів, виготовлених на основі преміксів карбонатних сумішок біогенних елементів, слід розглядати як один з ефективних прийомів інтенсифікації виробництва яєць.

2. При реалізації таких технічних рішень необхідно жорстко контролювати сировину, яка використовується для виготовлення комбікормів для високопродуктивних курей, різних геохімічних регіонів України і співвідношення між найголовнішими елементами.

3. Яєчна продуктивність курей в значній мірі може залежати від доступності та обмінності окремо взятих біогенних елементів.

4. Комбікорми, які використовуються для годівлі сільськогосподарських тварин та птиці, необхідно піддавати постійному хімічному контролю з метою зменшення негативного впливу як недостачі мінеральних речовин у комбікормах, так і їх надлишку.

Бібліографічний список

1. І.Т. Кішак. Виробництво і застосування преміксів. – К.: Урожай, 1995. – 272 с.
2. В.И.Георгиевский. Минеральный обмен // Физиология сельскохозяйственных животных. – Л.: Наука, 1978. – С. 84-225.
3. А. Хенинг. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: – 1976. – 560 с.

УДК 636.085

Ю. В. Обертюх, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут кормів УААН

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА КОРМІВ ДЛЯ ЖУЙНИХ ТВАРИН

Викладена сучасна енергетична оцінка поживності кормів, що застосовується у США, і враховує такий важливий показник як перетравна нейтрально детергентна клітковина.

Ключові слова: *сума перетравних речовин, валова енергія, перетравна енергія, обмінна енергія, чиста енергія.*

Два термодинамічних закони керують потоками енергії в біологічних системах. Перший закон говорить про те, що енергія може бути перетворена з однієї форми в іншу (наприклад, енергія сонячного світла може бути перетворена рослинами шляхом фотосинтезу в хімічну енергію органічних сполук), але не може бути створена або знищена. Другий закон встановлює, що процеси перетворення енергії з однієї форми в іншу ефективні не на 100 %. Втрати енергії відбуваються при переході органічної речовини, що споживає тварина, в органічну речовину її власного тіла. Енергія корму втрачається твариною з калом, сечею, в результаті газовиділення та як термічна енергія при ферментації корму в рубці жуйних, у процесі основного обміну, терморегуляції, росту, репродукції, руху і створенню продукції, наприклад, молока (рис.).

Валову енергію (ВЕ) корму визначають у калориметричній бомбі де досліджуваний зразок корму спалюють у кисні, і за підвищенням температури води в калориметрі визначають кількість енергії, що утворилась. У різних кормах з однаковим вмістом валової енергії доступність її для тварин буде різною, це залежить, в основному, від перетравності структурних компонентів корму. Вміст валової енергії у вівсяній соломі, сіні із злакових трав, зерні кукурудзи і вівса відповідно становить 18,54, 18,88, 18,54 і 19,59 МДж/кг сухої речовини, а в складових корму жирі, цукрах, крохмалі, целюлозі та протеїні відповідно вона становить 39,6, 15,7, 17,7, 17,5 та 23,7 МДж/кг. В 1 кг сухої речовини більшості рослинних кормів міститься приблизно 18 МДж валової енергії [2, 9].

© Обертюх Ю. В., 2006

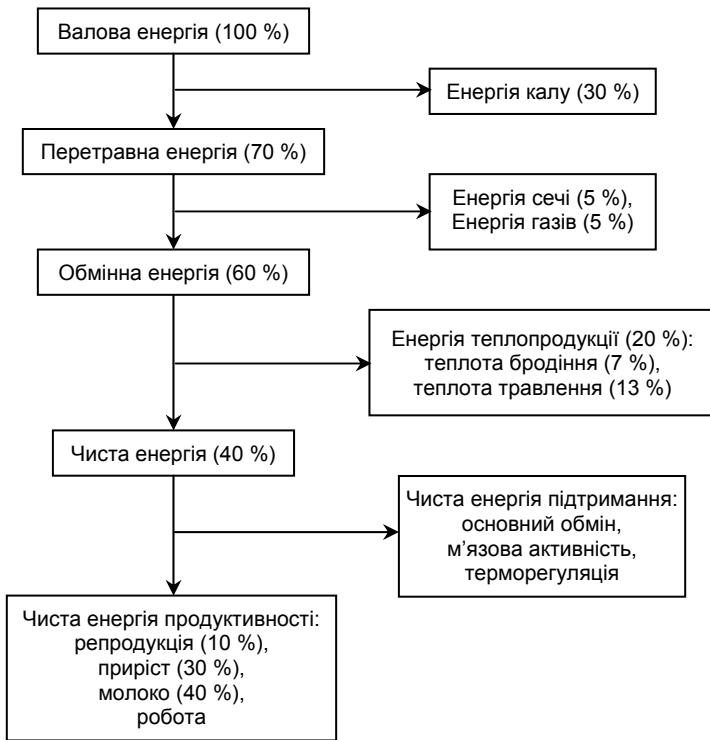


Схема трансформації енергії корму

Перетравну енергію (ПЕ) визначають за різницею між валовою енергією і енергією калу (ЕК) ($ПЕ = ВЕ - ЕК$). Енергію калу також визначають у калориметричній бомбі. Слід зауважити, що до складу енергії калу входять не тільки неперетравні рештки корму, а й органічні речовини ендogenousного походження (травні ферменти, слиз, жовчні кислоти, епітеліальні клітини та ін.). Перетравна енергія в кормах коливається в широких межах, у грубих кормах її вміст становить 30 %, а в концентрованих до 90 % від валової енергії. В 1 кг суми перетравних речовин (СПР) міститься 18,4 МДж перетравної енергії [6; 13]. Сума перетравних речовин при підтримуючому обміні визначається за формулою [11, 16]:

$$\text{СПР}_{\text{IX}} (\%) = \text{прРНДК} (\%) + \text{прСП} (\%) + 2,25 \cdot \text{прЖК} (\%) + \text{прНДК} (\%) - 7. \quad (1)$$

Перетравність неструктурних вуглеводів на рівні підтримуючого споживання становить 98 %, а лактації – 90 %. Вміст перетравних неструктурних вуглеводів або розчинних у нейтральному детергенті компонентів (РНДК) можна розрахувати за формулою [11, 16]:

$$\text{прРНДК} (\%) = 0,98 \cdot (100 - \text{НДК} + \text{НДНСП} - \text{СП} - \text{СЖ} - \text{СЗ}) \cdot \text{ФО}, \quad (2)$$

де НДК – нейтрально детергентна клітковина, %

НДНСП – нерозчинний у нейтральному детергенті сирий протеїн, %

СП – сирий протеїн, %

СЖ – сирий жир, %

СЗ – сира зола, %

ФО – фактор обробки, впливає на перетравність крохмалю: подрібнене сухе зерно кукурудзи – 0,95, розмелене зерно кукурудзи – 1,00, розмелене вологе зерно кукурудзи – 1,04, кукурудзяні пластівці оброблені паром – 1,04, силос кукурудзяний – 0,94, силос кукурудзяний перезрілий – 0,87, меляса бурякова – 1,04, зерно вівса – 1,04, зерно ячменю плющене – 1,04, зерно пшениці плющене – 1,04, зерно сорго плющене – 0,92, зерно сорго оброблене паром – 1,04, інші корми – 1,00.

Перетравний сирий протеїн визначають за наступними рівняннями [11, 16]:

$$\text{прСП (для фуражу)} (\%) = \text{СП} \cdot \exp(-1,2 \cdot (\text{КДНСП}/\text{СП})), \quad (3)$$

$$\text{прСП (для концентратів)} = \text{СП} - 0,4 \cdot \text{КДНСП}, \quad (4)$$

де КДНСП – нерозчинний у кислотному детергенті сирий протеїн (недоступний протеїн), %.

Перетравні жирні кислоти (ЖК) є фракцією від сирого жиру склад якого непостійний (містить віск та ін. непоживні домішки) при вмісті сирого жиру до 3 % перетравність сирого жиру становить 95-100 %, якщо вміст сирого жиру менший ніж 1 % то прЖК = 0, розраховують за формулою [3, 11]:

$$\text{прЖК} (\%) = \text{СЖ} - 1. \quad (5)$$

Перетравна нейтрально детергентна клітковина розраховується за наступним рівнянням [11, 16]:

$$\text{прНДК (\%)} = 0,75 \cdot (\text{НДК} - \text{НДНСП} - \text{Л}) \cdot (1 - (\text{Л}/(\text{НДК} - \text{НДНСП}))^{0,667}), \quad (6)$$

де Л – лігнін, %.

Перетравну НДК можна також визначити *in vitro* при інкубації зразка корму із вмістимим рубця (штучний рубець) протягом 48 годин:

$$\text{прНДК (\%)} = (1 - ((100 - \text{IVТДПСР})/\text{НДК})) \cdot 100 \quad (7)$$

де IVТДПСР = *in vitro* дійсна перетравність сухої речовини, %

7 – процент обмінної СПР що виходить із калом.

Всі показники розраховуються на суху речовину.

Для кормів тваринного походження СПР при підтримуючому обміні розраховується за наступним рівнянням [11]:

$$\text{СПР}_{\text{IX}} (\%) = \text{КДПСР} \cdot \text{СП} + 2,25 \cdot \text{ЖК} + 0,98 \cdot (100 - \text{СП} - \text{СЗ} - \text{СЖ}) - 7, \quad (8)$$

де КДПСР – коефіцієнт дійсної перетравності сирого протеїну: кров'яне борошно – 0,75-0,86, гідролізне борошно з пір'я – 0,78, гідролізне борошно з пір'я з внутрішніми органами – 0,81, рибне борошно – 0,95, м'ясо-кісткове борошно – 0,80, м'ясне борошно – 0,92, сироватка – 1,00.

Для жирних добавок, що містять гліцерин (у середньому сирий жир містить 10 % гліцерину і 90 % жирних кислот), СПР при підтримуючому обміні розраховується за наступним рівнянням [11]:

$$\text{СПР}_{\text{IX}} (\%) = \text{СЖ} \cdot (2,025 \cdot \text{КПЖК} + 0,1). \quad (9)$$

Для жирних добавок, що не містять гліцерину, СПР при підтримуючому обміні розраховується за наступним рівнянням [11]:

$$\text{СПР}_{\text{IX}} (\%) = 2,25 \cdot \text{КПЖК} \cdot \text{СЖ}, \quad (10)$$

де КПЖК – коефіцієнт перетравності жирних кислот: кальцієві солі жирних кислот – 0,86, жирні кислоти тваринного походження –

0,79, тваринний жир – 0,68, частково гідрогенізований тваринний жир – 0,43, рослинна олія – 0,86.

Перетравна енергія калу розраховується за таким рівнянням [11]:

$$\text{ПЕ (кала)} = 7 \cdot 0,184 = 1,288 \text{ МДж/кг.} \quad (11)$$

Для більшості кормів перетравна енергія при підтримуючому обміні розраховується за рівнянням [11]:

$$\text{ПЕ}_{\text{IX}} \text{ (МДж/кг)} = 0,1758 \cdot \text{прРНДК} + 0,1758 \cdot \text{прНДК} + \\ + 0,2344 \cdot \text{прСП} + 0,3935 \cdot \text{ЖК} - 1,25. \quad (12)$$

Для кормів тваринного походження перетравна енергія при підтримуючому обміні розраховується за рівнянням [11]:

$$\text{ПЕ}_{\text{IX}} \text{ (МДж/кг)} = 0,1758 \cdot \text{прРНДК} + 0,2344 \cdot \text{прСП} + \\ + 0,3935 \cdot \text{ЖК} - 1,25. \quad (13)$$

Для жирових добавок, що містять гліцерин, перетравна енергія при підтримуючому обміні розраховується за рівнянням [11]:

$$\text{ПЕ}_{\text{IX}} \text{ (МДж/кг)} = \text{СЖ} \cdot (0,354 \cdot \text{КПЖК} + 0,017). \quad (14)$$

Для жирових добавок, що не містять гліцерин, перетравна енергія при підтримуючому обміні розраховується за рівнянням [11]:

$$\text{ПЕ}_{\text{IX}} \text{ (МДж/кг)} = 0,3935 \cdot \text{КПЖК} \cdot \text{СЖ.} \quad (15)$$

Перетравну енергію можна, також, розрахувати за сумою перетравних речовин [11]:

$$\text{ПЕ}_{\text{IX}} \text{ (МДж/кг)} = 0,18456 \cdot \text{СПР}_{\text{IX}} \text{ (%).} \quad (16)$$

При збільшенні рівня споживання корму вище підтримуючого обміну перетравність корму зменшується, однак суттєве зменшення спостерігається тільки при високій насиченості енергією корму, при рівнях 60 % СПР_{IX} і менше Поправка дорівнює 1. Поправку можна розрахувати за наступним рівнянням [5, 11, 14, 15]:

$$\text{Поправка} = (\text{СПР}_{1X} - \text{РСК} \cdot (0,18 \cdot \text{СПР}_{1X} - 10,3)) / \text{СПР}_{1X} \quad (17)$$

де РСК – рівень споживання корму, виражений у кількостях корму на підтримку.

Наприклад, якщо корова споживає 21 кг сухої речовини корму в день, а на підтримуючий обмін використовує 7 кг сухої речовини корму, то $\text{РСК} = 21/7 - 1 = 2$ тобто $(3X - 1X = 2X)$.

Для визначення перетравної енергії на рівні продуктивного споживання корму необхідно перетравну енергію на підтримку помножити на Поправку:

$$\text{ПЕ}_{\text{прд}} = \text{Поправка} \cdot \text{ПЕ}_{1X} \quad (18)$$

Обмінна енергія (ОЕ) визначається як різниця між перетравною енергією і енергією сечі (ЕС) та газів (метан) (ЕГ) бродіння в рубці ($\text{ОЕ} = \text{ПЕ} - \text{ЕС} - \text{ЕГ}$). Для моногастричних тварин енергію газів не враховують. У більшості грубих кормів і їх суміші із зерновими концентратами відношення між обмінною і перетравною енергією становить у середньому 0,82, проте воно може зазнавати значних коливань, які залежать від рівня годівлі, виду корму і віку тварин ($\text{ОЕ} = 0,82 \cdot \text{ПЕ}$) [2.]. Обмінну енергію можна також розрахувати за наступним рівнянням [4, 11]:

$$\text{ОЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) = 1,01 \cdot \text{ПЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) - 1,88. \quad (19)$$

Якщо вміст сирого жиру перевищує 3 % то обмінну енергію визначають за наступною формулою [11]:

$$\text{ОЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) = (1,01 \cdot \text{ПЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) - 1,88) + 0,019 \cdot (\text{СЖ} - 3). \quad (20)$$

Для жирних добавок ОЕ становить [11]:

$$\text{ОЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) = \text{ПЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}). \quad (21)$$

Обмінну енергію можна, також, розрахувати за сумою перетравних речовин [11]:

$$\text{ОЕ}_{1X} (\text{МДж/кг}) = 0,1864 \cdot \text{СПР}_{1X} (\%) - 1,88. \quad (22)$$

Чиста енергія (ЧЕ) являє собою обмінну енергію, що використовується в обміні речовин за різницею енергії теплопродукції (ЕТ) і виділяється у процесі перетравлення корму ($ЧЕ = ОЕ - ЕТ$). Енергія теплопродукції складається з енергії яка утворюється під час ферментації корму мікроорганізмами рубця (для моногастричних тварин не враховують) і в процесі його травлення: споживання корму, пережовування, механічна активність травного тракту, виділення травних ферментів, всмоктування поживних речовин та ін. Чиста енергія може бути безпосередньо використана організмом на підтримання життя (основний обмін, рух м'язів, терморегуляція та ін.) та на забезпечення продуктивності (ріст репродуктивних органів і плоду, приріст живої маси, утворення молока, фізична робота, ріст шерсті та ін.). Чисту енергію лактації в кормі при підтримуючому обміні розраховують за наступною формулою [10, 11]:

$$ЧЕ_{л_{1x}} \text{ (МДж/кг)} = 0,703 \cdot ОЕ_{1x} \text{ (МДж/кг)} - 0,8. \quad (23)$$

Якщо вміст сирого жиру перевищує 3 % то чисту енергію лактації визначають за наступною формулою [4, 11, 12]:

$$ЧЕ_{л_{1x}} \text{ (МДж/кг)} = (0,703 \cdot ОЕ_{1x} \text{ (МДж/кг)} - 0,8) + \\ + (((0,097 \cdot ОЕ_{1x} \text{ (МДж/кг)} + 0,8)/97) \cdot (СЖ - 3)). \quad (24)$$

Для жирових добавок ЧЕЛ визначають за наступним рівнянням [11]:

$$ЧЕ_{л_{1x}} \text{ (МДж/кг)} = 0,8 \cdot ОЕ_{1x} \text{ (МДж/кг)}. \quad (25)$$

Чисту енергію лактації можна, також, розрахувати за сумою перетравних речовин [11]:

$$ЧЕ_{л_{1x}} \text{ (МДж/кг)} = 0,131 \cdot СПР_{1x} \text{ (\%)} - 0,52. \quad (26)$$

Розрахувати Поправку можна, також, за іншим рівнянням яке враховує чисту енергію лактації при підтримуючому обміні:

$$\text{Поправка} = (1,35 \cdot РСК)/(ЧЕ_{л_{1x}} + 0,52) - 0,18 \cdot РСК + 1. \quad (27)$$

Тоді, чисту енергію лактації на рівні продуктивного споживання розраховують за наступною формулою:

$$\text{ЧЕл}_{\text{прд}} = \text{Поправка} \cdot \text{ЧЕл}_{\text{ІХ}} \quad (28)$$

Розрахунок чистої енергії в кормі на підтримуючий обмін проводять за рівнянням [7, 11]:

$$\text{ЧЕл}_{\text{пд}} (\text{МДж/кг}) = 1,37 \cdot \text{ОЕ} (\text{МДж/кг}) - 0,033 \cdot \text{ОЕ}^2 + 0,0006 \cdot \text{ОЕ}^3 - 4,69. \quad (29)$$

Розрахунок чистої енергії в кормі на приріст проводять за рівнянням [11]:

$$\text{ЧЕпр} (\text{МДж/кг}) = 1,42 \cdot \text{ОЕ} (\text{МДж/кг}) - 0,042 \cdot \text{ОЕ}^2 + 0,0007 \cdot \text{ОЕ}^3 - 6,90. \quad (30)$$

Представлені формули для розрахунку енергетичної поживності кормів базуються на системі оцінки потреби в поживних речовинах для дійних корів NRC (2001), яка застосовується в США. Незважаючи на те, що розрахунок енергетичної поживності кормів дещо громіздкий і містить нелінійні залежності, все ж таки дана система оцінки є цілісною. Особливо слід відзначити те, що для оцінки енергетичної поживності грубих кормів використовується такий показник як нейтрально детергентна клітковина про значення якої докладніше викладено в статті [1]. Бобове сіно, наприклад, містить в середньому 50,7 % (діапазон 30-70 %) НДК і 38,0 % (діапазон 24-50 %) кислотно детергентної клітковини (КДК) на суху речовину, злакове 63,7 % (діапазон 51-80 %) НДК і 40,4 % (діапазон 32-52 %) КДК, тобто злакове сіно містить на 10,6 % більше геміцелюлози. Перетравність геміцелюлози становить 50 % (діапазон 20-80 %), целюлози – 70 % (діапазон 50-90 %), лігніну – 10 % (діапазон 0-20 %) [8]. Виходить, що перетравність злакового сіна буде нижчою у зв'язку з підвищеним вмістом геміцелюлоз. Лігнін зменшує перетравність НДК і його більше в бобовому сіні ніж у злаковому. Однак, бобове сіно перетравлюється швидше ніж злакове, тому з нього корова може отримати більше енергії за одиницю часу. Бобове сіно рекомендується згодовувати коровам на початку лактації, всередині – бобово-злакове, а в кінці лактації і в сухостійний період – злакове.

Представлені розрахунки енергетичної поживності базуються, в основному, на хімічних аналізах корму, дійсна енергетична поживність кормів залежить від багатьох факторів, які впливають на перетравність корму: це якість самого корму, наявність у ньому антипоживних речовин,

процес підготовки корму до згодовування, склад раціону і його збалансованість за протеїном, структурними і неструктурними вуглеводами, фізіологічний стан тварин та ін. Проте, викладена сучасна оцінка енергетичної поживності кормів є об'єктивною, вона максимально точно визначає енергію корму.

Бібліографічний список

1. Обертюх Ю. В. Роль структурних і неструктурних компонентів рослинних кормів у годівлі жуйних тварин // Корми і кормовиробництво. – 2005. – Вип. 55. – С. 187-194.
2. Янович В. Г., Сологуб Л. І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.
3. Allen M. S. **Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle** // *J. Dairy Sci.* – 2000. – Vol. 83. – P. 1598-1624.
4. Andrew S. M., Tyrrell H. F., Reynolds C. K., Erdman R. A. **Net energy for lactation of calcium salts of long-chain fatty acids for cows fed silage-based diets** // *J. Dairy Sci.* – 1991. – Vol. 74. – P. 2588-2600.
5. Colucci P. E., Chase L. E., Van Soest P. J. Feed intake, digestibility, and rate of particulate passage in dairy cattle // *J. Dairy Sci.* – 1982. – Vol. 65. – P. 1445-1456.
6. Crampton E. W., Lloyd L. E., MacKay V. G. **The calorie value of TDN** // *J. Anim. Sci.* – 1957. – Vol. 16. – P. 541-552.
7. Garrett W. N. Energy utilization by growing cattle as determined by 72 comparative slaughter experiments. *Energy Metab./ Proc. Symp.* – 1980. – Vol. 26. – P. 3-7.
8. Linn J. G., Martin N. P. Forage Quality Tests and Interpretations. Reviewed./ **University of Minnesota Extension service.** – 1999.
9. Maynard L. A., Loosli J. K., Hintz H. F., Warner R. G. *Animal Nutrition.*/ 7th. McGraw-Hill, Inc., New York, NY. – 1979.
10. Moe P. W., Tyrrell H. F. The net energy value of feeds for lactation. // *J. Dairy Sci.* – 1972. – Vol. 55. – P. 945-958.
11. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.*/ Natl. Acad. Press, Washington DC. – 2001. – 363 с.
12. Romo G. A., Casper D. P., Erdman R. A., Teter B. B. Abomasal infusion of cis or trans fatty acid isomers and energy metabolism of **lactating dairy cows** // *J. Dairy Sci.* – 1996. – Vol. 79. – P. 2005-2015.
13. Swift B. W. The caloric value of TDN // *J. Anim. Sci.* – 1957. – Vol. 16. – P. 1055-1059.

14. Tyrrell H. F., Moe P. W. Effect of intake on digestive efficiency // J. Dairy Sci. – 1975. – Vol. 58. – P. 1151-1163.

15. Wagner D. G., Loosli J. K. Studies on the energy requirements of High-producing cows./ Memoir 400, Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. – 1967.

16. Weiss W. P., Conrad H. R., Pierre N. R. S. A theoretically based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates // Anim. Feed Sci. Technol. – 1992. – Vol. 39. – P. 95-110.

УДК: 633.1.

Л.Г. Ройченко

Інститут кормів УААН

ЗМІЦНЕННЯ ВИРОБНИЧО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЯК ПЕРЕДУМОВА ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ГОСПОДАРСТВ ПО ВИРОБНИЦТВУ КОРМІВ

Висвітлено сучасний стан виробничо-ресурсного потенціалу кормовиробництва та відображені актуальні проблеми його зміцнення через надання виробництву кормів спеціалізованого галузевого характеру – як найважливішої складової покращання у цілому кормової бази України.

Ключові слова: *кормовиробництво, основні виробничі засоби, вартість, спеціалізація, галузь, виробництво, ресурсний потенціал, тваринництво, капітал, інвестиції.*

Прийняття державної цільової програми розвитку галузі кормовиробництва повинно, насамперед, передбачати стратегічне завдання, а саме – необхідність надання кормовиробництву спеціалізованого галузевого характеру на засадах сформованого сучасного виробничо-ресурсного потенціалу.

Методика досліджень. Дослідження стану виробничо-ресурсного потенціалу кормовиробництва та проблем його ефективного використання виконувались за допомогою економіко-статистичного, розрахунково-конструктивного, абстрактно-логічного та монографічного методів досліджень.

© Ройченко Л.Г., 2006

Результати досліджень. За останні роки (1990-2005) виробничо-ресурсний потенціал кормовиробництва України зазнав значних негативних змін, частка кормових культур у всій площі посівів скоротилась за ці роки з 37,0 до 15,0 %, і по більшості кормових культур спостерігається спад виробництва. У зв'язку з цим, необхідно подолати кризові явища і вирішити у цілому проблему виробництва кормів, кормового білка і здешевлення їх вартості. Це може бути здійснено тільки на засадах системного підходу і економічно-доцільного використання всіх елементів ресурсного потенціалу.

Сьогодні, у виробництві кормів, не можна розраховувати на успіх без використання досягнень науки і техніки, а найбільший ефект від їх впровадження одержують, як відомо, тільки якщо всі напрями науково-технічного прогресу використовуються комплексно, тобто є відповідна концентрація необхідних матеріальних і трудових ресурсів, іншими словами – спеціалізація. Все це повинно бути передумовою відновлення діяльності спеціалізованих господарств по виробництву кормів, тобто відродження спеціалізованого кормовиробництва.

Галузь кормовиробництва повинна не «існувати», при сільськогосподарських підприємствах які займаються тваринництвом, а інтенсивно функціонувати на підставі потужної техніки, сучасних технологій, використання високоврожайних сортів і гібридів кормових культур, комплексної системи добрив і захисту рослин, враховуючи при цьому специфічні організаційно-економічні аспекти виробництва кормів поступово пристосовуючи їх до ринкових умов господарювання [2]. Тому надзвичайно актуальною є проблема надання кормовиробництву спеціалізованого галузевого характеру, яка потребує вдосконалення багатьох технологічних процесів, пов'язаних з виробництвом, заготівлею і зберіганням кормів, тобто використанням всього комплексу питань, які у комплексі з трудовими та земельними ресурсами складають виробничо-ресурсний потенціал кормовиробництва, що охоплює цей біологічно-виробничий процес і у сукупності складає галузь кормовиробництва.

Спеціалізоване кормовиробництво, яке до речі, є найбільш ресурсомістким, у майбутньому має великі переваги, тому що дасть змогу удосконалити сучасний ресурсний потенціал відповідно до ринкових умов господарювання, надасть можливість з урахуванням інноваційних аспектів отримати довготермінові інвестиції і спрямувати їх на розширене виробництво, тобто капіталізацію галузі, а це буде сприяти подальшому становленню продукції кормовиробництва «товаром», провайдингу вітчизняної продукції не тільки на внутрішні, а і на зовнішні ринки [1]. Сучасний

час вимагає негайного вирішення цього питання, тому що, як з економічної точки зору, так і державної, розв'язання проблеми відновлення та подальшого нарощування виробництва кормів має зараз особливе значення у зв'язку з перспективою залучення країни до світових інтеграційних процесів та в цілому для забезпечення стратегії розвитку галузі кормовиробництва, підвищення її конкурентоспроможності і інвестиційної привабливості.

У цілому сучасний рівень ресурсного потенціалу кормовиробництва є недостатнім для виробництва необхідних обсягів кормів – рівень забезпеченості основними виробничими засобами сільськогосподарських підприємств становить тільки 60 % від нормативної потреби, а їх знос – 50 % і більше, тому для його технічного переозброєння, реконструкції та вдосконалення потрібна державна підтримка. Дослідження з фондооснащеності кормовиробництва, врахування світового і вітчизняного досвіду з цієї проблеми дали можливість визначити необхідну кількість інвестицій в галузь кормовиробництва та запропонувати прогностну фондооснащеність кормовиробництва на перспективу і внести ці пропозиції до розробленого комплексного «Проекту розвитку галузі кормовиробництва України».

Потреба в основних засобах галузі кормовиробництва в усіх категоріях господарств оцінюється на першому етапі (до 2010 р.) в сумі 50 млрд. грн., забезпечивши рівень фондооснащеності кормового гектара в 4,5 тис. грн., або 850-900 ум. од., а на перспективу (до 2015 р.) в сумі 69 млрд. грн. наблизившись до рівня 1990 р., коли фондооснащеність гектара сільськогосподарських угідь становила 16,8 тис. грн., або 3,4 тис. ум. од. на 1 га сільськогосподарських угідь.

Пропонована фондооснащеність дасть змогу своєчасно оновлювати зношені засоби виробництва, підтримати належний рівень матеріально-технічного потенціалу кормовиробництва і збільшити виробництво кормів.

Висновки Виробничо-ресурсний потенціал, в склад якого входять земля, праця і капітал, є основою галузі кормовиробництва. В динаміці спостерігається поступове зниження виробничих можливостей ресурсного потенціалу внаслідок погіршення родючості ґрунту, відпливу із села дієздатної частини населення, недостатнього поповнення і заміни матеріальних засобів. Кількісне і якісне відтворення земельних, трудових і матеріальних ресурсів можливе при наявності відповідних інвестицій, джерелом яких є необхідний рівень результативності і ефективності кормови-

робництва, що забезпечується збалансованим розвитком і раціональним використанням всього ресурсного потенціалу.

Необхідно збільшити і обсяги державної інвестиційної підтримки, стимулювати залучення в розвиток вітчизняного кормовиробництва іноземних та внутрішніх інвестицій, зокрема й населення, забезпечивши зростання інвестицій в основний капітал галузі кормовиробництва в 2010 р. за рахунок всіх джерел фінансування до 2,4 млрд. грн., а на перспективу в 2015 р. – до 3,3 млрд. грн. Переважну частину цих інвестицій, здійснюваних за рахунок всіх джерел фінансування, необхідно спрямовувати на оновлення техніки для кормовиробництва, формування, реконструкцію та модернізацію виробничих потужностей аграрних підприємств, які займаються виробництвом кормів.

Бібліографічний список

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 9 грудня 2005 року «Про стан агропромислового комплексу та заходи щодо забезпечення продовольчої безпеки України». Указ Президента України Віктора Ющенка // Урядовий кур'єр. – 2006. – № 11. – С. 14.

2. Саблук П.Т. Основні напрями підвищення ролі аграрної науки в умовах трансформації агропромислового виробництва до ринкових відносин // Економіка АПК. – 2005. – № 9. – С. 7.

АННОТАЦИИ

Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я. Эффективность использования агрометеорологических ресурсов одновременно созревающими смесями ранних яровых культур при конвейерном производстве зеленых кормов в Лесостепи // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип.56. – С. 3-7.

Изложены результаты многолетних исследований по изучению продуктивности смесей ранних яровых культур при конвейерном производстве кормов. Проведен анализ зависимостей использования гидротермических ресурсов региона смесями однолетних культур.

Маткевич В.Т., Глазкова М.С. Выращивание кукурузы и сорго с мальвой в смешанных и уплотненных посевах // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип.56. – С. 8-11.

Освещены состояние и перспективы развития кормопроизводства в условиях северной Степи Украины. Приведены результаты исследований по изучению продуктивности силосных культур с мальвой в чистых и смешанных посевах, способы сева и густота стояния растений.

Бойко М.В. Содержание основных элементов питания в почве при возделывании кукурузы на силос в зависимости от приёмов основной обработки почвы и удобрений // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип.56. – С. 11-15.

Представлены результаты исследований влияния основной обработки почвы и удобрений на содержание элементов питания в почве при возделывании кукурузы на силос.

Каменщук Б.Д. Влияние агроэкологических условий выращивания на зерновую производительность гибридов кукурузы различных групп спелости // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип.56. – С. 16-19.

Сделанный анализ зерновой производительности зарегистрированных гибридов кукурузы с разной длиной вегетационного периода, которые выращивались в Винницкой и Черкасской областях. Представлены результаты дисперсионного анализа. Отображено влияние зоны выращивания и влияние группы спелости на урожайность кукурузы.

Бабич А.А., Венедиктов О.М. Модели технологий культивирования сои, их экономическая эффективность и конкурентоспособность // *Корми і кормовиробництво.* – 2006. – Вип. 56. – С. 22-29.

Обосновано влияние срока сева и химических средств защиты от болезней на урожайность семян сои. Дана экономическая оценка технологическим приемам выращивания сои. Доведена наиболее конкурентоспособная модель технологии выращивания сои на семена.

Гусев М. Г., Коковихин С. В. Статистические модели продуктивных процессов рапса ярового в зависимости от режимов влагообеспеченности //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 30-38.

Приведены результаты полевых, лабораторных и камеральных исследований по изучению особенностей формирования продуктивности рапса ярового в зависимости от разных режимов естественного и искусственного увлажнения, проведен статистический анализ экспериментальных данных с помощью уравнений регрессии, найденные коэффициенты корреляции, которые отображают взаимосвязь «влагообеспеченность – продукционные процессы».

Рыхливский И.П., Кобернюк О.Т. Агробиологические особенности сориза в условиях Вольно-Подольской Лесостепи Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 39-49.

В результате исследований установлена зависимость развития растений, их продуктивности от погодных особенностей года. В качестве годов-аналитиков избраны: 2003 год – как засушливый и 2004 – типичный с нормальным увлажнением. Показана хозяйственная и экономическая целесообразность выращивания сориза на Подолии.

Резниченко В.П., Маткевич В.Т. Продуктивность и качество козлятника восточного в зависимости от минеральных удобрений в Северной Степи Украины //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 50-53.

Рассматриваются вопросы определения продуктивности и качества козлятника восточного в северной Степи Украины в зависимости от внесения разных доз минеральных удобрений.

Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М., Шкатула Ю.М. Способ контролирования повилыки полевой //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 54-58.

Изложены результаты исследований по изучению биологической эффективности применения имазетапира и других препаратов на безпокровных посевах люцерны 1-го и 2-го года жизни. Для усиления гербицид-

ной активности и уменьшения норм расхода рабочих растворов использовали поверхностно-активные вещества в виде аммиачной селитры и экзополисахарида – акриламида (ЕПАА).

Дорошенко О.Л. Влияние регуляторов роста на резистентность гречихи к ложной мучнистой росе и на технологические свойства зерна // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 59-63.

В исследованиях изучалось влияние регуляторов роста растений на резистентность гречихи, при передпосевной обработке семян, а также приведены примеры эффективного использования регуляторов роста растений на других сельскохозяйственных культурах.

Власова Н. Л., Патыка В. П. Типологическое разнообразие адвентивной фитобиоты // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 64-70.

Приведены данные относительно частицы заносных растений в разных агроэкосистемах, которая представляет от 25 до 67 %, при среднем 45 %. Это свидетельствует о высоком сегетальном потенциале заносных видов в данных условиях и является основанием для неотложного прогнозирования экологической угрозы со стороны антропофитов.

Типологический анализ показал, что большинство адвентивных видов являются сегетальными или рудеральными растениями и представляют экологическую угрозу агроландшафтам Среднего Приднестровья.

Макаренко П.С., Ковтун Е.П., Векленко Ю.А. Влияние многолетних бобовых трав и инокуляции на формирование бобово-злаковых агрофитоценозов // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 71-75.

Изложены результаты исследований по изучению влияния инокуляции семян азотфиксаторами симбиотического и ассоциативного действия на формирование бобово-злаковых травостоев.

Боговин А.В., Пташник М.М. Перспективная система определения кормовой ценности травяных фитоценозов // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 76-83.

Изложено современное видение роли химического состава растительной массы в определении кормовой ценности полидоминантных луговых фитоценозов и предложена новая система оценки их качества на основе видового состава растительных сообществ и разработанных авто-

рами в рамках десятибалльной шкалы индексов степени пригодности компонентов ценозов как кормовых растений.

Бахмат М.И., Дутка Г.П., Рак Л.И., Якубишин Б.К., Скаржинский В.Ф., Федоренко В.М. Влияние норм и сроков внесения минеральных удобрений на продуктивность и качество пастбищной травы сложного бобово-злакового фитоценоза на пастбищах для КРС и лошадей //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 84-91.

Представлены результаты исследований по изучению продуктивности и питательной ценности травы многолетнего бобово-злакового фитоценоза на пастбищах для КРС и лошадей в зависимости от системы удобрения.

Курнаев А.Н., Никитенко Л.Г. Пути сбережения энергетической и протеиновой ценности сена из люцерны при машинной технологии заготовки //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 92-97.

Приведены результаты применения минерального консерванта универсил при заготовке сена из люцерны повышенной влажности и определено влияние указанного технологического приема на сохранность энергетической и протеиновой ценности корма.

Патыка В.П., Глазко Т.Т. Главные гены количественных признаков у крупного рогатого скота //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 98-114.

Освещены проблемы современного состояния и направлений развития основных методов и принципов генетического картирования хромосом сельскохозяйственных видов животных, в частности на основе межвидовых радиационных клеточных гибридов, что способствует картированию хромосом и выявлению генов, участвующих в генетической детерминации количественных признаков.

Кулик М.Ф., Стасюк О.К., Обертюх Ю.В., Тимчук С.С. Механизм действия нового консерванта «Туфосил» и качество кормов при заготовке силоса и сенажа //Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 115-121.

Разработан новый консервант «Туфосил» на основе вулканических туфов для заготовки силоса и сенажа и изучено качество консервированных кормов. В основу консерванта положено не подкисление среды в

кормовой массе, а образование комплексных соединений, которые ингибируют ферментные системы бактерий.

Глушко Л. Т., Стасюк О.К., Обертюх Ю. В., Герасимчук А. И. Существующие и новые технологические приемы консервирования влажного зерна кукурузы // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 122-131.

Технология заготовки влажного зерна кукурузы с использованием консервантов на основе вулканических туфов, сравнительно с высушиванием, позволяет уменьшить денежные затраты в 5-7 раз. Большие объемы заготовленного зерна целесообразно хранить в помещениях ангарного типа без дополнительного сооружения в них закровов. Скармливание консервированного влажного зерна кукурузы свиньям на откорме дает возможность повышать их продуктивность на 15,7 %, дойных коров и молодняка крупного рогатого скота — на 8-10 %.

Прокопенко Л.С., Чернолата Л.П., Лихач С.М. Минеральный состав кормового сырья, который используют при изготовлении комбикормов для свиней // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 131-138.

Обобщены исследования минерального состава зерна злаковых и бобовых культур, шротов и высевок, а также исследовано в каком количестве они могут удовлетворить потребность свиней в микроэлементах.

Найдина Т.В. Скармливание курам-несушкам комбикормов, которые обогащены премиксами, изготовленными на основе смесей сульфатов и карбонатов // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 138-142.

В статье изложены результаты экспериментальных исследований по изучению продуктивного действия рационов курей-несушек, изготовленных на основе дерти зерновой смеси, обогащенной микроэлементным премиксом. Изучали влияние на продуктивность курей добавки к комбикормам премиксов, построенных на основе сульфатов, карбонатов и модифицированного состава карбонатной смеси микроэлементов (ДОИРЕЯ-М), а также добавки вместе с карбонатными солями цинка, метионина и селена.

Обертюх Ю.В. Энергетическая оценка кормов для жвачных животных // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. – Вип.56. – С. 143-152.

Изложена современная оценка питательности кормов, которая применяется в США, и учитывает такой важный показатель как переваримая нейтрально детергентная клетчатка.

Ройченко Л.Г. Укрепление производственно-ресурсного потенциала как предпосылка возобновления работы специализированных хозяйств по производству кормов // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип.56. – С. 152-155.

Показано современное состояние производственно-ресурсного потенциала кормопроизводства и освещены актуальные проблемы его укрепления благодаря предоставлению производству кормов специализированного отраслевого характера - как важнейшей составной улучшения в целом кормовой базы Украины.

RESUME

Petrychenko V. F., Hetman N. Y. Efficacy of the use of agro-meteorological resources of mixtures with uneven ripening of yearly ripening spring crops at conveyor production of green fodders in the Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 3-7.

Results of long-term researches on the study of the productivity of early ripening spring crops' mixtures at conveyor production of fodders are presented. Analysis of the dependence of the use of hydrothermal resources of the region by the mixtures of annual crops is carried out.

Matkevych V. T., Glazkova M. S. Cultivation of maize and sorghum with mallow in mixed and close sowings // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 8-11.

The state and perspectives of the development of fodder production in the conditions of the northern Steppe of Ukraine are elucidated. Results of researches on the study of productivity of silage crops with mallow in pure and mixed crops, sowing methods and density of plants are presented.

Boyko M. V. Content of the major nutrition elements in the soil when cultivating maize for silage depending on the techniques of the basic soil treatment and fertilizers // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 11-15.

Results of researches on the study of the influence of the basic soil tillage and fertilizers on the content of the major nutrition elements in the soil when cultivating maize for silage are represented.

Kamenschuk B. D. Influence of agro-ecological conditions of cultivation maize hybrids of different groups of maturity on grain productivity // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 16-19.

Analysis of grain productivity of the registered maize hybrids with different length of vegetation period grown in Vinnitsa and Cherkasy regions is carried out. Results of the variance analysis are presented. The influence of the area under cultivation and the influence of maturity group on maize productivity are elucidated.

Babych A. A., Venedyktov O. M. Models of the technologies of soybean cultivation, their economic efficacy and competitiveness // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 22-29.

Influence of sowing terms and chemical means of disease control on soybean seed productivity is substantiated. The economic estimation of technological techniques of soybean is conducted. The most competitive model of the technology of soybean seed cultivation is proved.

Gusev M. G., Kokovikhin S. V. Statistical model of spring rapes productive processes depending on the regimes of moisture supply // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 30-38.

Results field, laboratory and cameral researches on the study of peculiarities of the formation of spring rape productivity depending on different regimes of natural and artificial moisturizing are stated. Statistical analysis of experimental data with the help of the equations of regress, found coefficients of correlation which display interrelation “moisture supply – production processes” is carried out.

Rykhlyvsky I. P., Kobernyuk O. P. Agro-biological characteristics of sorghum-rice in conditions of Volyn-Podillya Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 39-49.

The results of experiments show dependence of plant development and productivity on weather conditions of the year. The following years were chosen as analytical: 2003 as dry, 2004 as typical with normal moisturizing. Farming and economic expediency of sorghum-rice growing in Podillya is shown.

Reznichenko V. P., Matkevych V. T. Productivity and quality of goat's rye depending on mineral fertilizers in the Northern Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 50-53.

The problems of determination of goat's rye productivity and quality in the Northern Steppe of Ukraine depending on the doses of mineral fertilizer application are considered.

Borona V. P., Karasevych V. V., Solonenko V. M., Shkatula Y. M. Method of control of convolvulus // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 54-58.

Results of researches on the study of biological efficiency of application of imazetapir and other preparations in coverless sowings of the 1-t and 2-d year Lucerne are stated. Surface-active substances in the form of ammoniac salt piper and ekzopolisaharide-akrilamid (EPAA) were used for the increase of herbicide activity and reduction of charge rates of working solutions.

Doroshenko O. L. Influence of growth regulators on buckwheat resistance to mildew and technological grain characteristics // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 59-63.

The influence of growth regulators on buckwheat resistance to mildew under presowing seed treatment as well as on the technological grain characteristics were investigated in the researches.

Vlasova N. L., Patyka V. F. Typological diversity of adventive phytobiota // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 64-70.

Data concerning the particle of adventitious plants in different agro-ecosystems representing from 25 up to 67 %, in average – 45 %, is stated. It testifies high segetal potential of adventitious species in the given conditions and makes the basis for urgent prediction of ecological threat of anthropophites.

The typological analysis has shown that the majorities of adventive species are segetal and ruderal plants and represent ecological threat to agro-landscapes of Middle Predniprovyia.

Makarenko P. S., Kovtun E.P., Veklenko Y. A. Influence of perennial legume grasses and inoculation on the formation of legume-cereal agrophytocenosis // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 71-75.

Results of researches studying the influence of seed inoculation by nitrogen fixers of symbiotic and associative action on the formation of legume-cereal grass stands are stated.

Bogovyn A. V., Ptashnuk M. M. Perspective system of feeding value determination of grass phytocenosis// Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 76-83.

The contemporary vision of the role of chemical composition of plant mass in determination of feeding value of polydominant meadow phytocenosis is stated; and a new evaluation system of their quality is proposed on the basis of species composition of plant communities and developed by authors within the framework of ten-score scale indices of the degree of suitability of cenosis components as fodder plants.

Bakhmat M. I., Dutka G. P., Rak L. I., Yakubushyn B. K., Skarzhynsky V.F., Fedorenko V. M. Influence of the rates and terms of mineral fertilizer application on the productivity and quality of pasture grass of complicated legume-cereal phytocenosis at the pastures for cattle and horses // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 84-91.

Results of researches studying productivity and nutrition value of grass of perennial legume-cereal phytocenosis at the pastures for cattle and horses depending on the system of fertilization are presented.

Kurnaev A. N., Nykytenko L. G. Ways of saving energy and protein value of Lucerne hay made by the use of machine technology // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 92-97.

Results of the use of mineral conservative Universil when storing hay from Lucerne with increased moisture content are presented. The influence of the determined technological technique for saving energy and protein value of the fodder is determined.

Patyka V. P., Glazko T. T. Major genes of quantitative characteristics of cattle // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 98-114.

The problems of the current state and directions of the development of the main methods and principles for genetic mapping of the chromosomes of agricultural animal species, in particular, on the basis of interspecific radiation cell hybrids promoting chromosome mapping and revealing the genes participating in the genetic determination of quantitative traits are elucidated.

Kulyk M. F., Stasyuk O. K., Obertyukh Y. V., Tymchuk S. S. Mechanism of the action of new conservative “Tufosyl” and forage quality when making silage and haylage // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 115-121.

New conservative “Tufosyl” is developed on the basis of volcanic tuff for silage and haylage making. The quality of conserved forages is investigated. Creation of complex compounds, which inhibit fermentable systems of bacteria, instead of acidification of the medium in forage mass, was assumed as a basis of conservative.

Glushko L.T., Stasyuk O.K., Obertyukh Y.V., Gerasimchuk A.I. Existing and new technological receptions of conservation of a moisture grain of corn // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 122-131.

The technology of preparation of a moisture grain of corn with use of preservatives on the basis of volcanic tuff, compared with drying, allows to reduce monetary expenses in 5-7 times. Great volumes of the prepared grain are expedient for storing in premises hangar type without an additional construction in them of granaries. Feeding a tinned moisture grain of corn to pigs on fattening

enables to raise their efficiency on 15,7 %, milk cows and young growth of large horned livestock – on 8-10 %.

Prokopenko L. S., Chornolata L. P., Lykhach C. M. Mineral composition of feed stuff used for preparation of mixed fodder for swine // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 131-138.

Investigations of mineral composition of cereal and legume grain, meal and bran are generalized; their quantity necessary for satisfying swine needs in microelements is studied.

Naidina T. V. Feeding mixed fodders enriched by premixes prepared on the basis of sulphates and carbonates to laying-hens // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 138-142.

Results of experimental researches on the study of productive effect of the laying-hen diets prepared on the basis of grain mixture enriched by microelement premix are stated. The influence on hen productivity of supplement to mixed fodder of premixes composed of sulphates, carbonates and modified composition of carbonate mixture of microelements (Doireya-M) as well as supplement together with carbonate salts of zinc, methionine and selenium was studied.

Obertyukh Y. V. Power estimation of forages for ruminants // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 143-152.

Up-to-date evaluation of forage nutrition value which is used in the USA and takes into account such important parameter as digestible neutral detergent cellulose is presented.

Roychenko L.G. Strengthening of production and resource potential as precondition for renewal of the work of specialized farms on fodder production // Feeds and Feed Production. – 2006. – Issue 56. – P. 152-155.

Current state of production and resource potential of fodder production is presented. Urgent problems of its strengthening due to production of forages of specialized branch pattern as an important component of the improvement of forage base of Ukraine are elucidated.

ЗМІСТ

Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я.

Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів різночасно
достигаючими сумішками ранніх ярих культур при конвеєрному
виробництві зелених кормів в Лісостепу..... 3

Маткевич В.Т., Глазкова М.С.

Вирощування кукурудзи і сорго з мальвою в змішаних та
ущільнюючих посівах..... 8

Бойко М.В.

Вміст основних елементів живлення у ґрунті під кукурудзою на
силос залежно від прийомів основного обробітку ґрунту і добрив.....11

Каменищук Б.Д.

Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову
продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості 16

Бабич А.О., Венедіктов О.М.

Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність
та конкурентоспроможність..... 22

Гусєв М. Г., Коковіхін С. В.

Статистичні моделі продукційних процесів ріпаку ярого залежно
від режимів вологозабезпеченості в умовах півдня України 30

Рихлівський І.П., Кобернюк О.Т.

Агробіологічні особливості соризу в умовах Волино-Подільського
Лісостепу України..... 39

Резніченко В.П., Маткевич В.Т.

Продуктивність і якість козлятнику східного залежно від
мінеральних добрив в північному степу України 50

Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М., Шкатула Ю.М.

Спосіб контролю повитиці польової..... 54

Дорошенко О.Л.

Вплив регуляторів росту на резистентність гречки до несправжньої
борошнистої роси та на технологічні властивості зерна 59

Власова Н.Л., Патица В.П.

Типологічна різноманітність адвентивної фітобіоти..... 64

Макаренко П.С., Ковтун К.П., Векленко Ю.А.	
Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів.....	71
Боговін А.В., Пташнік М.М.	
Перспективна система визначення кормової цінності трав'янистих фітоценозів.....	76
Бахмат М.І., Дутка Г.П., Рак Л.І., Якубишин Б.К., Скаржинський В.Ф., Федоренко В.М.	
Вплив норм і термінів внесення мінеральних добрив на продуктивність та якість пасовищної трави складного бобово-злакового фітоценозу на пасовищах для ВРХ і коней	84
Курнаєв О.М., Нікітенко Л.Г.	
Шляхи збереження енергетичної та протеїнової цінності люцернового сіна при машинній технології заготівлі.....	92
Патика В.П., Глазко Т.Т.	
Головні гени кількісних ознак у великої рогатої худоби.....	98
Кулик М. Ф., Стасюк О. К., Обертюх Ю. В., Тимчук С. С.	
Механізм дії нового консерванту «Туфосил» та якість кормів при заготівлі силосу і сінажу	115
Глушко Л.Т., Стасюк О. К, Обертюх Ю. В., Герасимчук А. І.	
Існуючі та нові технологічні прийоми консервування вологого зерна кукурудзи.....	122
Прокопенко Л.С., Чернолата Л. П., Лихач С.М.	
Мінеральний склад кормової сировини, яку використовують при виготовленні комбикормів для свиней.....	131
Найдіна Т.В.	
Ефективність використання комбикормів, збагачених преміксами, виготовленими на основі сумішей сульфатів та карбонатів мікроелементів при згодовуванні курям-несучкам.....	138
Обертюх Ю. В.	
Енергетична оцінка кормів для жуйних тварин.....	143
Ройченко Л.Г.	
Зміцнення виробничо-ресурсного потенціалу як передумова відновлення роботи спеціалізованих господарств по виробництву кормів	152

Анотации	156
Resume	162

31 травня 2006 року
виповнилося 75 років

Анатолію Власовичу Боговіну,
доктору сільськогосподарських наук, професору,
головному науковому співробітнику
лабораторії лукивництва

Національного наукового центру «Інституту землеробства УААН»

Анатолій Власович БОГОВІН – відомий вчений-землероб у галузі лукивництва та агроеліорації, добре знаний широким колам наукової громадськості, працівникам сільськогосподарського виробництва. Сферою науково-дослідної роботи є теоретичні та практичні проблеми флори, екології, географії, класифікації, структури та продуктивності лук України, їх трансформації, біорізноманіття та охорони. Він є засновником нового еколого-фітоценологічного напрямку агроеліорації в лукивництві. Ним встановлена низка важливих закономірностей функціонування та механізмів реалізації відновлюваних процесів лучних екосистем і розроблено ефективні технології поліпшення природних кормових угідь, нові методичні підходи щодо комплексної їх оцінки та класифікації, нормативні критерії та ефективні системи застосування добрив, зрошення, використання, залучення на сінокосах і пасовищах у кругообіг біологічного азоту симбіотрофних рослин, питання оптимізації структурно-функціональної організації природно-територіальних комплексів з урахуванням вимог екології та реформування провідних виробничих галузей агросфери. Понад 45 років він працює в ННЦ «Інститут землеробства УААН». Народився 31 травня 1931 р. у с. Орлівка Приазовського району (нині Приморський район) Запорізької області. У 1957 р. закінчив біологічний факультет Дніпропетровського університету за спеціальністю «ботаніка» з присудженням кваліфікації біолога-ботаніка. У 1957-1960 рр. працює інженером – ґрунтознавцем, а потім (з 1958 р.) старшим інженером – лукивником у Київському гідромеліоративному інституті в м. Києві (нині Український державний університет водного господарства та природокористування в м. Рівне), де здійснює обстеження кормових угідь Чернігівської та Київської областей під керівництвом відомого вченого – ґрунтознавця Г.М. Самбура. У 1960-1963 рр. – аспірант лабораторії лукивництва Українського НДІ землеробства; в 1963 р. – старший науковий співробітник відділу лукивництва Чернігівської дослідної станції. З 1964 р. працює в Інституті землеробства УААН: спочатку молодшим, з 1969 р. – старшим науковим співробітником, з 1974 по 2003 р. – завідувачем лабораторії лукивництва, з 2003 р. – головним науковим співробітником.

У 1965 р. захистив дисертацію «Добір травосумішок для створення багаторічних культурних пасовищ на природних кормових угіддях Полісся УРСР» на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських

наук зі спеціальності «рослиництво», в 1988 р. – докторську дисертацію «Еколого-фітоценотичні та агротехнічні основи підвищення продуктивності лук Полісся та північного Лісостепу України» зі спеціальності «кормовиробництво і лувівництво», з 1990 р. – професор з цієї спеціальності, з 1993 р. – академік Української екологічної академії наук.

А.В. Боговін є членом експертної ради ВАК України з аграрного та лісового господарства, Ради з фундаментальних досліджень при Міністерстві освіти і науки України, Наукової ради з проблем агрогрунтознавства НАН України та рад по захисту докторських дисертацій. Також науковий редактор журналів «Екологія та ноосферологія», «Грунтознавство», член редакційної колегії збірника «Землеробство», журналу «Вісник с.-г. науки» (1973-1976 рр.). Лауреат премії НАН України ім. М.Г. Холодного. Анатолія Власовича нагороджено срібною (1974 р.) та бронзовою (1984 р.) медалями ВДНГ СРСР, а також медаллю «Учасника Великої Вітчизняної війни» (2004 р.), удостоєно стипендії Президента України як видатного діяча науки (2005 р.).

Він опублікував 200 наукових праць, з них 22 монографії і колективні книги, підготував 2 доктори і 12 кандидатів наук.

У всіх своїх справах, на всіх посадах, на яких Анатолій Власович трудився за своє довге життя, він віддається справі з великим натхненням.

– Побажаймо ж ювілярові – великому, щедро обдарованому вченому, прекрасній, щирій, порядній, доброзичливій людині – ще багато щасливих років, міцного здоров'я, сімейного благополуччя, нових творчих звершень.

Наукове видання

КОРМИ І КОРМОВИРОБНИЦТВО

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Заснований у 1976 р.

Випуск 56

Реєстраційний номер:
серія КВ № 984 від 04.10.94 р.

Підписано до друку 12.05.2006.
Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
папір офсетний. Ум. друк. арк. 10

Редакційна колегія:
Інститут кормів УААН
21100 м. Вінниця, пр-кт Юності, 16,
тел. (0432) 46-41-16

Видавництво «Нова Книга»
21100, м. Вінниця, вул. Стеценка 46/85
Тел.: (0432) 52-34-80, 52-34-81
E-mail: newbook@vinnitsa.com.ua

Віддруковано друкарня «Діло»
СПД Криворука В. В.
м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 92
Тел: (0432) 43-51-39