

Національна академія аграрних наук України
Інститут олійних культур

**НАУКОВО – ТЕХНІЧНИЙ
БЮЛЕТЕНЬ**

Інституту олійних культур НААН

**фахове видання
(сільськогосподарські науки)**

Випуск 18

**Запоріжжя
2013**

УДК 633

*Віднесено до наукових
фахових видань
(постанова президії ВАК України
від 1 липня 2010 р. № 1-05/5)*

*Друкується за постановою
вченої ради Інституту
олійних культур НААН
(протокол № 10 від 21.10.2013 р.)*

Редакційна колегія:

Шевченко І.А. (головний редактор)

Аксьонов І.В. (заступник головного редактора)

Сорока А.І. (відповідальний секретар)

Вронських М.Д. (Молдавія)

Дзюбецький Б.В. (Україна)

Камінський Е. (Польща)

Лях В.О. (Україна)

Півень В.Т. (Росія)

Поляков О.І. (Україна)

Тішков М.М. (Росія)

Ткаліч І.Д. (Україна)

Христов М.Н. (Болгарія)

Черенков А.В. (Україна)

Шкорич Д. (Сербія)

Адреса редакції: вул. Інститутська, 1, сел. Сонячне, Запорізький
р-н, Запорізька обл., Україна, 70417

e-mail: imkua@mail.ru

тел./факс (061) 223-99-99 (головний редактор)

223-99-66 (заст. головного редактора)

223-99-56 (відповідальний секретар)

Видається з 1996 р.

Виходить один-два рази на рік (українською, російською та англійською мовами).

Відповідальність за наведений в статтях матеріал та його викладення несуть автори та рецензенти.

© ІОК НААН, 2013

ЗМІСТ / СОДЕРЖАНИЕ

| РОЗДІЛ I | ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ |
|--|-------------------------------|
| Розширення генетичного різноманіття ярого рижію з використанням хімічного мутагенезу <i>І.Б. Комарова</i> | 6 |
| Внесок біохімічних маркерів стійкості у процес адаптації проростків льону олійного до абіотичних стресів <i>Г.М. Левчук</i> | 11 |
| Мутационная изменчивость у подсолнечника при воздействии мутагеном на незрелые зародыши <i>А.И. Сорока</i> | 19 |
| РОЗДІЛ II | СЕЛЕКЦІЯ ТА НАСІННИЦТВО |
| Параметры крупноплодности подсолнечника в испытаниях гибридов 2011-2012 гг <i>К.С. Буренко, Е.В. Ведмедева</i> | 26 |
| Генетичні ресурси хрестоцвітих культур України <i>С.Й. Гуринович, В.В. Рожкован, Г.Й. Обух, С.І. Мойсей</i> | 31 |
| Формирование генетической коллекции сафлора красильного <i>Т.В. Леус, Е.В. Ведмедева</i> | 38 |
| РОЗДІЛ III | РОСЛИННИЦТВО |
| Агротехнічні прийоми вирощування сафлору красильного в незрошуваних умовах півдня України <i>Ф.Ф. Адамень, О.Л. Рудік, В.Г. Найдьонов, І.О. Прошина</i> | 44 |
| Вплив формування фотосинтетичної поверхні листкового апарата на продуктивність рослин ячменю ярого в умовах північного степу України <i>О.Г. Андрейченко</i> | 51 |

| | |
|--|-----|
| Морфобіологічні особливості формування продуктивності вівса після різних попередників <i>А.Д. Гирка, І.О. Кулик</i> | 58 |
| Особливості росту, розвитку та формування продуктивності пшениці ярої під впливом агротехнічних прийомів вирощування <i>А.Д. Гирка, О.В. Ільєнко, Т.О. Перекіпська</i> | 64 |
| Ефективність поєднання трьох післясходових гербіцидів у посівах сої <i>Р.А. Гутянський</i> | 72 |
| Продуктивність сафлору в залежності від агротехнічних прийомів догляду за посівами <i>А.С. Єрмаков, О.І. Поляков</i> | 79 |
| Елементи технології – резерв підвищення урожайності гороху в степу <i>В.А. Іщенко</i> | 85 |
| Застосування гербіцидів для контролювання забур'яненості в посівах коріандру <i>Г.М. Козелець</i> | 93 |
| Елементи адаптивної технології вирощування льону олійного в зоні південного степу України <i>П.Н. Лазер, О.Л. Рудік</i> | 99 |
| Вплив температурного режиму на динаміку розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах півдня України <i>О.В. Макуха, М.І. Федорчук</i> | 106 |
| Вплив агроприйомів вирощування на елементи продуктивності та врожайність льону олійного сорту Ківіка <i>Т.В. Махова, О.І. Поляков</i> | 113 |
| Вплив норм висіву на формування продуктивності льону олійного сорту Водограй <i>А.В. Оккерт</i> | 118 |
| Всхожість семян різних типів окраски у льна масличного <i>М.Н. Ягло</i> | 122 |
| Требования к оформлению материалов бюллетеня | 128 |
| Образец оформления статьи | 130 |
| CONTENTS | 131 |
| АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ | 133 |

РОЗДІЛ I

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

СЕЛЕКЦІЇ

РОЗШИРЕННЯ ГЕНЕТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЯРОГО РИЖІЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ХІМІЧНОГО МУТАГЕНЕЗУ

І.Б. Комарова

Інститут олійних культур НААН

Наведено результати досліджень з вивчення ефективності використання хімічного мутагенезу для створення нового вихідного матеріалу для селекції рижію ярого. З генотипу К-4153 виділені зразки за господарськоцінними ознаками, а також такі, що відрізняються від контролю за морфологією. Відібраний мутантний зразок з відмінною ознакою – зміною контуру листка, на його основі створено новий сорт рижію ярого Зевс.

Ключові слова: – рижій ярий, хімічний мутагенез, мутантний зразок, контур листка, сорт Зевс.

Вступ. Успіх селекційної роботи залежить, у першу чергу, від розмаїтості вихідного матеріалу. До недавнього часу при створенні сортів рижію ярого не використовувався метод індукованого мутагенезу. Всі сорти, представлені у минулі роки в “Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні”, були створені лише гібридизацією з подальшим індивідуально-родинним доборою. Проте застосування мутагенезу дає можливість не лише прискорювати отримання нового сорту, підвищувати урожайність, уміст олії в насінні та покращувати її біохімічний склад, а й надавати сорту легко визначальних морфо-фізіологічних та інших ознак [1, 2].

Це є дуже важливим з огляду на те, що сорти олійних культур родини капустяних, зокрема рижію ярого, практично не можна відрізнити один від одного за морфологічними ознаками. Це у ряді випадків сприяє незаконному тиражуванню сортів, росту біологічного засмічення, а згодом, як наслідок – до падіння врожайності та погіршення якості насіння.

Метою нашої роботи є виявлення типів змін, що виникають під впливом ЕМС у рижію ярого. Виділення мутантів проводилось як за відповідними господарськоцінними ознаками (урожайністю, вмістом олії та її виходом з гектару, масою тисячі насінин), так і на підставі наявності різко вираженої морфологічної ознаки, відсутньої в контролі. Такі можна використовувати шляхом залучення до схрещувань з ціллю надання сорту маркерної ознаки, а також створювати сорти ярого рижію методом прямого добору мутантів.

Матеріал та методи досліджень. Для проведення досліджень зі створення нового вихідного матеріалу для селекції рижію ярого методом хімічного мутагенезу був залучений колекційний зразок К-4153 (Чехія).

При дослідженнях використовувалися: хімічний мутагенез для одержання нового вихідного матеріалу рижію ярого; методи обліку й виділення видимих мутацій для встановлення їх спектру й частоти появу; польові дослідження для оцінки зразків рижію ярого за елементами продуктивності; лабораторні

дослідження для оцінки господарськоцінних показників і якості олії; математично-статистичні методи для аналізу й оцінювання достовірності отриманих результатів.

При хімічному мутагенезі повітряно-сухе насіння рижюю ярого обробляли хімічним мутагеном етилметансульфонатом (ЕМС) у вигляді водного розчину [3] при концентраціях 0,01, 0,05, 0,1, 0,5 %, близьких до рекомендованих для сільськогосподарських культур [4]. Експозиція обробки становила 18 годин. Потім насіння промивали у холодній проточній воді протягом тридцяти п'яти хвилин і підсушували. За контроль бралось насіння намочене у дистильованій воді. У кожному варіанті обробляли по 200 насінин, згідно методики [5].

Результати дослідження та їх обговорення. Порівняльна оцінка впливу мутагену на кількісні ознаки у поколінні M_3 у залежності від концентрації обробки дозволила відібрати перспективний у селекційному плані матеріал за господарськоцінними показниками. Мутації, що викликали ці зміни, менше позначились на збалансованості генотипу, ніж мутації морфологічних ознак. Отже, залучення їх до селекційної роботи та стабілізація бажаної ознаки у поєднанні з іншими показниками майбутніх сортів вимагатиме менших зусиль.

Серед мутантних зразків відібрані мутанти за ознаками висоти рослини, маси 1000 насінин, урожайності, олійності та виходу олії як найбільш важливих у селекційному плані (табл.).

Група високорослих мутантів характеризується висотою від 71,0 см до 77,4 см. У низькорослих висота варіювала від 50,6 см до 56,8 см.

Виділені за ознакою збільшення маси 1000 насінин зразки перебільшували контроль за цією ознакою на 0,1-0,36 г. Максимальну абсолютну вагу насіння мають зразки МК-740, МК-701, МК-698, МК-626, МК-706, МК-714, МК-718. Мінімальним значенням цієї ознаки характеризуються зразки МК-804, МК-549.

За урожайністю кращі зразки перевищували варіант К-4153 без обробки на 0,2-0,4 т/га. Максимальну урожайність мали зразки МК-704 (1,33 т/га), МК-665 (1,31 т/га), МК-717 (1,28 т/га), МК-510 (1,26 т/га), МК-511 (1,23 т/га), МК-698 (1,21 т/га). Майже всі вони характеризуються також підвищеним виходом олії з одиниці площі. Кращими з них є МК-665 (538,6 кг/га), МК-704 (535,4 кг/га), МК-511 (518,9 кг/га), МК-717 (510,7 кг/га), МК-510 (496,9 кг/га).

Середня олійність контролю без обробки становить 39,8 %. Відібрані за цією ознакою зразки перевищують його на 1,3-5,5 %. Кращі з них: МК-701 (45,3 %), МК-646 (43,6 %), МК-549 (42,8 %), МК-536 (42,6 %), МК-511 (42,3 %), МК-507 (42,1 %).

За комплексом господарськоцінних ознак слід звернути увагу на зразки МК-549, МК-665, МК-701, МК-704, МК-717. Вони характеризуються високою урожайністю, виходом олії. Деякі з них також є високоолійними, або відрізняються зміненою масою 1000 насінин та висотою.

У результаті досліджень встановлено, що при різних концентраціях обробки переважали ти чи інші зміни господарськоцінних ознак. Так, підвищення урожайності й виходу олії спостерігалось при всіх концентраціях обробки. Підвищення вмісту олії у К-4153 спостерігалось при всіх концентраціях обробки, крім 0,5 %. Щодо маси 1000 насінин, то у сортозразка К-4153 відхилення спостерігалось як у бік збільшення, так і зменшення значення ознаки. У зразків, відібраних з К-4153, високорослість спостерігалась при всіх концентраціях обробки, крім максимальної.

**Кращі за господарськоцінними показниками зразки рижію
(2003 р.)**

| Концентрація мутагену, % | Назва зразка | Висота рослини, см | Маса 1000 шт. насінин, г | Урожайність, т/га | Вміст олії, % | Вихід олії, кг/га |
|--------------------------|--------------|--------------------|--------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Контроль | | 64,0 | 0,93 | 0,91 | 39,8 | 408,2 |
| 0,01 | МК-510 | 71,0 | 0,89 | 1,26 | 39,5 | 496,9 |
| 0,01 | МК-511 | 60,0 | 0,98 | 1,23 | 42,3 | 518,9 |
| 0,01 | МК-549 | 75,8 | 0,86 | 1,18 | 42,8 | 505,0 |
| 0,01 | МК-519 | 69,2 | 1,03 | 1,16 | 41,2 | 477,8 |
| 0,01 | МК-536 | 71,2 | 1,01 | 1,11 | 42,6 | 472,9 |
| 0,01 | МК-507 | 53,4 | 1,02 | 0,95 | 42,1 | 402,4 |
| 0,01 | МК-580 | 77,4 | 1,00 | 0,85 | 41,1 | 349,4 |
| 0,05 | МК-665 | 62,0 | 0,99 | 1,31 | 41,1 | 538,6 |
| 0,05 | МК-672 | 61,0 | 1,02 | 1,18 | 41,2 | 486,0 |
| 0,05 | МК-664 | 62,6 | 1,01 | 1,15 | 41,1 | 473,9 |
| 0,05 | МК-673 | 56,8 | 1,00 | 1,15 | 41,6 | 480,0 |
| 0,05 | МК-656 | 64,0 | 1,09 | 1,02 | 41,8 | 427,2 |
| 0,05 | МК-646 | 67,8 | 0,96 | 0,88 | 43,6 | 383,3 |
| 0,05 | МК-626 | 62,0 | 1,13 | 0,85 | 39,9 | 339,2 |
| 0,1 | МК-704 | 62,4 | 1,09 | 1,33 | 40,2 | 535,4 |
| 0,1 | МК-717 | 72,2 | 1,09 | 1,28 | 40,0 | 510,7 |
| 0,1 | МК-698 | 73,6 | 1,16 | 1,21 | 40,8 | 493,3 |
| 0,1 | МК-702 | 72,8 | 1,05 | 1,16 | 39,5 | 457,4 |
| 0,1 | МК-718 | 74,8 | 1,11 | 1,15 | 38,2 | 439,9 |
| 0,1 | МК-701 | 65,8 | 1,26 | 1,09 | 45,3 | 494,2 |
| 0,1 | МК-691 | 50,6 | 1,05 | 1,05 | 39,9 | 419,9 |
| 0,1 | МК-706 | 74,6 | 1,12 | 1,00 | 38,3 | 381,4 |
| 0,1 | МК-714 | 72,4 | 1,11 | 0,99 | 38,4 | 378,6 |
| 0,1 | МК-740 | 67,0 | 1,29 | 0,92 | 39,7 | 365,2 |
| 0,5 | МК-802 | 67,4 | 1,02 | 1,15 | 40,6 | 466,4 |
| 0,5 | МК-804 | 58,6 | 0,75 | 0,76 | 38,9 | 295,0 |
| НІР ₀₅ | | | | 0,098 | | |

Крім зразків, виділених за господарськоцінними ознаками, були відібрані генотипи що характеризуються мутаціями морфологічних ознак. Для колекційного зразка К-4153 вони становлять п'ять груп, які представлені 19 типами спадкових змін. Для дослідженого зразка характерними виявились 7 типів мутацій з порушенням синтезу хлорофілу, 3 типи мутацій сім'ядольних та справжніх листків, 7 мутацій структури стебла та гілок, по одному — мутації квіток стручків [6].

Деякі мутантні форми мали практичне значення й були використані у подальшій селекційній роботі. Наприклад, мутація контуру листка, що призвела до зміни цілокрайнього на зазублений (рис.) використана як маркерна ознака. Цей

мутантний зразок з генотипу рижію ярого К-4153 після проведеного добору (покоління M_2), перевірки успадкування зміненої ознаки (покоління M_3) та проведеної господарської оцінки (покоління M_4 – M_6), визнано кращим і передано до Державної служби з охорони прав на сорти рослин під назвою Зевс.



Рис. Мутація зміни контуру листка на зазублений, 2002 р.

Урожайність перспективного зразка становить 1,7 т/га, за цією ознакою він перевищує сорт-стандарт Міраж на 0,2 т/га. За масою тисячі насінин (1,1 г) перевищив контроль на 0,2 г. У мутантного зразка, який має вміст олії 43 % та перевищує стандарт за урожайністю на 0,2 т/га, вихід олії складає 731 кг/га проти 630 кг/га у сорту-стандарту Міраж і 560 кг/га у контролі. Мутантний зразок стійкий проти вилягання й характеризується рівномірним досяганням.

У 2008 р. сорт мутантного походження рижію ярого Зевс переданий до Державної служби з охорони прав на сорти. За результатами сортовипробування з 2009 р. сорт занесений до Реєстру сортів рослин України [7].

Висновки. Доведено ефективність використання хімічного мутагенезу для створення нових практично цінних сортів рижію ярого. З генотипу К-4153 виділений мутантний зразок з відмінною ознакою – зміною контуру листка, і методом прямого добору створено новий сорт рижію ярого Зевс з урожайністю 1,7 т/га, вмістом олії 43 %, масою тисячі насінин 1,1 г. Показано, що у поколінні мутантів M_3 є зразки, що істотно відрізняються від контролю за господарсько-цінними ознаками. Такі відібрані для подальшої селекційної роботи.

Література

1. Лях В.А. Индуцированный мутагенез масличных культур: монография / В.А. Лях, И.А. Полякова, А.И. Сорока; под ред. В.В. Моргуна. – Запорожье: ЗНУ, 2009. – 266 с.
2. Журавель В.М. Господарська цінність мутантних зразків гірчиці сизої, створених методом хімічного мутагенезу / Журавель В.М. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, вип. 16, 2011. – С. 53-58.
3. Солдатов К.И. Действие химических мутагенов на масличные культуры / К.И. Солдатов // Использование химического мутагенеза в селекции растений. – М.: Наука, 1968. – С. 42-44.

4. Зоз Н.Н. Методика использования химических мутагенов в селекции сельскохозяйственных культур. / Н.Н. Зоз. // Мутационная селекция. – М.: Наука, 1968. – С. 217-230.

5. Алексеева Е.С. Индуцированный мутагенез перекрестно–опыляющихся культур / Е.С. Алексеева. – Кишинев: Штиинца, 1978. – С. 82-90.

6. Комарова І.Б. Типи змін морфологічних ознак індукованих ЕМС в поколінні М₂ рижію ярого / І.Б. Комарова // Науково–технічний бюлетень ІОК УААН. – Запоріжжя, 2002. – Вип. 8. – С. 27-30.

7. А. с. 091449, Україна, сорт рижію ярого Зевс / І.Б. Комарова, В.О. Лях, В.В. Рожкован (Україна). – № 08097001. Занесений до Реєстру сортів України в 2009 р.

РАСШИРЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЯРОВОГО РЫЖИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО МУТАГЕНЕЗА

И.Б. Комарова

Приведены результаты исследований эффективности использования химического мутагенеза для создания нового исходного материала для селекции рыжика ярого. Из генотипа К-4153 выделены образцы с хозяйственно ценными признаками, а также отличающиеся от контроля по морфологии. Отобран мутантный образец с отличительным признаком – изменением контура листа, на его основе создан новый сорт рыжика ярого Зевс.

EXPANSION OF GENETIC DIVERSITY IN SPRING FALSE FLAX USING CHEMICAL MUTAGENESIS

I.B. Komarova

The results of studies on the effectiveness of chemical mutagenesis to create a new source material for spring false flax breeding presented. From genotype K 4153 samples for economically valuable signs and variance of control over morphology selected. The selected sample of mutant hallmark - change contour leaf, based on it, a new variety of spring false flax Zeus created.

Рецензент: В.М. Журавель, кандидат с.-г. наук, вчений секретар Інституту олійних культур НААН.

ВНЕСОК БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ СТІЙКОСТІ У ПРОЦЕС АДАПТАЦІЇ ПРОРОСТКІВ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ДО АБІОТИЧНИХ СТРЕСІВ

Г.М. Левчук

Запорізький національний університет

На проростках двох генотипів льону олійного була досліджена динаміка накопичення проліну та моносахаридів у процесі їх адаптації до абіотичних стресових факторів. Встановлено, що динаміка накопичення цих речовин у генотипів з різним рівнем стійкості неоднакова: у нестійкого генотипу більш активно накопичується пролін і зовсім не накопичуються моносахариди, а у стійкого генотипу накопичуються обидві протекторні речовини - максимум накопичення проліну спостерігається через 6 та 24 години адаптації, а моносахаридів – через 12 та 24 години. Тому нами було запропоновано використовувати вільний пролін та моносахариди у якості маркерів стійкості до абіотичних стресових факторів проростків льону олійного через 24 години адаптації.

Ключові слова: льон олійний, пролін, моносахарид, стійкість, адаптація, абіотичний стресовий фактор.

Вступ. Унікальний набір реакцій рослинних організмів на дію факторів оточуючого середовища, якого вони не можуть уникнути з-за відсутності мобільності, складає основу для включення цих зовнішніх сигналів у здійснення нормальних шляхів їх розвитку та життєдіяльності. Тому виявлення стратегії формування функціональних взаємовідносин рослин з оточуючим середовищем та іншими організмами, яке забезпечує їх ріст, репродукцію та розповсюдження є одним з самих актуальних напрямків сучасної біології рослин [1].

Центральне місце в цьому займають дослідження структурно – функціональних перебудов клітинної організації при зміні абіотичних факторів оточуючого середовища у зв'язку з загальнобіологічною проблемою адаптації рослин до несприятливих зовнішніх умов. При цьому у рослинах проходять значні перебудови метаболізму клітин, які стосуються усіх сторін їх життєдіяльності [2].

При дії абіотичних стресів уповільнюються синтетичні процеси та активізуються процеси розкладу. Тому кількість полімерів знижується, а кількість мономерів (амінокислоти та моносахариди) – збільшується. Вивільнені мономери є осмотично активними речовинами та здатні зв'язувати вільну воду. Суттєве збільшення їх кількості у процесі адаптації є проявом стійкості. Тому такі мономери як амінокислота пролін та розчинні моносахариди відносять до маркерів стійкості до дії абіотичних стресів [3, 4].

Метою роботи було встановлення вкладу біохімічних маркерів на різних стадіях процесу адаптації проростків льону олійного до дії гіпертермії, осмотичного стресу та дії цих стресів одночасно у зв'язку з тим, що у природних умовах рослини льону піддаються дії саме цих стресів.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом дослідження слугували 8-денні проростки льону олійного сортів Айсберг та Авангард. У наших

попередніх дослідах [8] був встановлений рівень стійкості до різних абіотичних стресових факторів деяких генотипів льону олійного. Стійким до осмотичного стресу та гіпертермії виявився сорт Айсберг, а нестійким – сорт Авангард. Тому у цій роботі ми використовували ці генотипи як модельні об'єкти: сорт Айсберг – як модель стійких генотипів, а сорт Авангард – як модель нестійких.

Насіння льону пророщували на фільтрувальному папері у чашках Петрі в вологій камері у темряві. Контролем у всіх варіантах досліду слугували проростки, що вирощувались на дистильованій воді при кімнатній (22 °С) температурі на протязі 8 діб у темряві.

При моделюванні стресових умов насіння пророщували на дистильованій воді при кімнатній температурі протягом 5 діб, після чого проростки разом з вологою камерою впродовж 6 годин піддавали дії стресу (40 °С при гіпертермії та пророщування на 15 % розчині хлориду натрію – при осмотичному стресі та за дії обох стресових факторів одночасно) та знову вирощували при кімнатній температурі на дистильованій воді протягом 2 діб.

Проби для аналізу відбирали через 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 36 та 48 годин.

Вільні сахари визначали за методом Бертрану [4, 5]. Кількість вільного проліну за методикою Бейтса [6, 7].

Результати досліджень та їхнє обговорення. У нестійкого сорту, скоріше за все, пролін грає суттєву роль в процесі адаптації до досліджених нами стресів, оскільки концентрація вільного проліну значно підвищується у процесі адаптації до цих стресів (табл. 1).

Так, спостерігається три піки підвищення концентрації вільного проліну в процесі адаптації (рис. 1): через 6, 12 та 20 годин адаптації.

Таблиця 1

Накопичення вільного проліну у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Авангард до деяких абіотичних стресів, мкг/г (дані за 2005-2010 рр.)

| Вид стресу | Тривалість адаптації після стресу (години) | | | | | | | | | |
|-----------------|--|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 36 | 48 |
| Контроль | 0,56 ± 0,08 | 0,36 ± 0,05 | 0,51 ± 0,12 | 0,2 ± 0,05 | 0,18 ± 0,08 | 0,37 ± 0,02 | 0,18 ± 0,04 | 0,47 ± 0,03 | 0,75 ± 0,12 | 1,42 ± 0,26 |
| Осмотич-ний | 0,2 ± 0,03 | 0,05 ± 0,01 | 0,53 ± 0,13 | 0,11 ± 0,01 | 1,08 ±* 0,21 | 0,58 ±* 0,12 | 0,64 ±* 0,14 | 0,6 ± 0,18 | 0,87 ± 0,09 | 1,1 ± 0,16 |
| Гіпертер-мічний | 0,19 ± 0,03 | 0,15 ± 0,02 | 0,15 ± 0,03 | 0,12 ± 0,02 | 0,24 ± 0,04 | 0,51 ± 0,11 | 0,47 ±* 0,21 | 0,48 ± 0,15 | 0,82 ± 0,17 | 1,1 ± 0,12 |
| Подвійний | 0,49 ± 0,20 | 0,59 ± 0,18 | 1,24 ±* 0,36 | 0,28 ± 0,08 | 0,76 ±* 0,10 | 1,02 ±* 0,25 | 0,71 ±* 0,15 | 0,79 ±* 0,13 | 1,37 ±* 0,43 | 0,56 ± 0,13 |

Примітка:

* - достовірність різниці між контролем та дослідом при $P > 0,95$

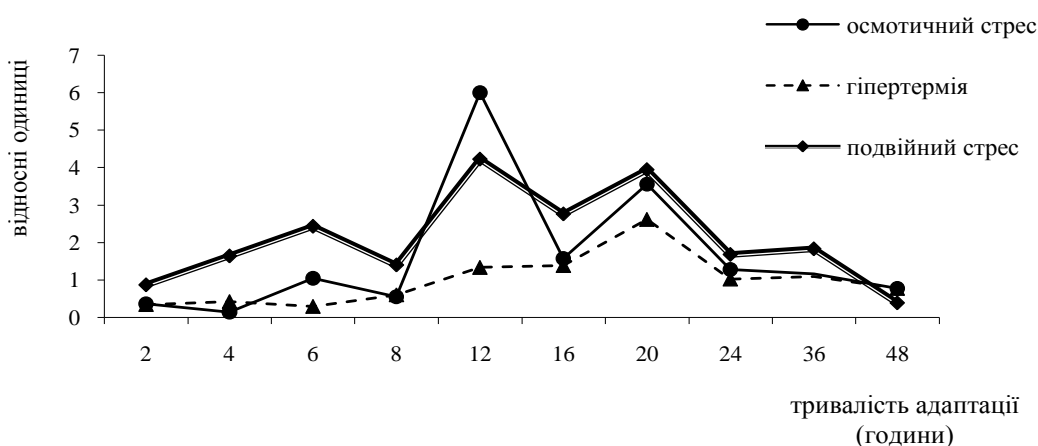


Рис. 1. Динаміка накопичення вільного проліну у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Авангард до деяких абіотичних стресів

Однак при дії різних стресів спостерігаються відмінності у часі: при адаптації до посухи через 12 годин концентрація проліну збільшується приблизно у 6 разів, через 20 годин – у 3,5 разів; при адаптації до гіпертермічного стресу – через 20 годин – у 2,6 рази; при адаптації до подвійного стресу – через 6 годин – у 2,5 разів, через 12 годин – у 4,2 рази, через 20 годин – у 4 рази. Достовірність різниці між дослідом та контролем визначали за критерієм Данета [9].

Таким чином, ми бачимо, що у процесі адаптації нестійкого сорту льону олійного накопичення вільного проліну грає істотну роль, причому найбільш вона суттєва у процесі адаптації до посухи (підвищення рівня проліну у 3,5-6 разів).

У стійкого генотипу льону олійного (сорт Айсберг) спостерігається також збільшення рівня вільного проліну у процесі адаптації (табл. 2), однак у порівнянні з нестійким сортом це збільшення є не таким суттєвим.

Динаміка накопичення проліну у стійкого генотипу за дії аналізованих абіотичних стресів також є дещо іншою у порівнянні з нестійким генотипом: пік його максимального накопичення спостерігається на початку адаптації (через 6 годин) та його підвищення складає: у процесі адаптації до посухи приблизно у 1,8 разів, до гіпертермії – у 2,2 рази, до подвійного стресу – в 2,5 рази (рис. 2).

Крім того, спостерігається й інший пік максимального накопичення проліну – через 24 години адаптації, при цьому максимальне накопичення спостерігається за дії окремих стресів – посухи та гіпертермії майже на 50 %.

З літературних джерел [1, 2] відомо, що пролін є найпоширенішою осмопротекторною речовиною рослин за дії стресу, при цьому збільшення його вмісту за умов стресу спостерігається тільки у стійких рослин [1].

На відміну від цього у нашому випадку значно більше підвищення рівню вільного проліну спостерігається у нестійкого сорту, це можна пояснити поступовим розщепленням полімерних сполук, до складу яких входить пролін, при дії стресорних факторів, при цьому вивільняється пролін (з кривих накопичення проліну видно, що максимальне його накопичення приходить на

12-20 годин адаптації, а на другу добу адаптації спадає навіть нижче, ніж було на початку адаптації).

Таблиця 2

Накопичення вільного проліну у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Айсберг до деяких абіотичних стресів, мкг/г (дані за 2005-2010 рр.)

| Вид стресу | Тривалість адаптації після стресу (години) | | | | | | | | | |
|----------------|--|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 36 | 48 |
| Контроль | 1,25 ± 0,42 | 1,24 ± 0,35 | 0,73 ± 0,18 | 1,05 ± 0,28 | 0,83 ± 0,21 | 0,88 ± 0,15 | 0,71 ± 0,11 | 0,46 ± 0,09 | 0,37 ± 0,06 | 0,98 ± 0,17 |
| Осмотичний | 1,13 ± 0,26 | 1,71 ± 0,48 | 1,30 ± * 0,28 | 1,64 ± * 0,52 | 0,91 ± 0,17 | 0,77 ± 0,16 | 0,56 ± 0,09 | 0,63 ± 0,03 | 0,40 ± 0,07 | 0,74 ± * 0,35 |
| Гіпертермічний | 1,53 ± 0,29 | 1,34 ± 0,18 | 1,67 ± * 0,35 | 1,02 ± 0,22 | 0,38 ± 0,05 | 0,33 ± 0,04 | 0,24 ± 0,02 | 0,68 ± 0,08 | 0,14 ± 0,02 | 0,21 ± 0,06 |
| Подвійний | 1,59 ± 0,22 | 1,7 ± 0,33 | 1,88 ± * 0,25 | 1,51 ± * 0,26 | 0,34 ± 0,19 | 0,29 ± 0,06 | 0,32 ± 0,09 | 0,44 ± 0,05 | 0,24 ± 0,04 | 0,56 ± 0,17 |

Примітка:

* - достовірність різниці між контролем та дослідом при $P > 0,95$

У стійкого ж сорту максимальне накопичення вільного проліну спостерігається через 6 годин адаптації (рис. 2), однак на відміну від нестійкого сорту Авангард, у сорту Айсберг спостерігається збільшення вмісту вільного проліну також через 24 години адаптації.

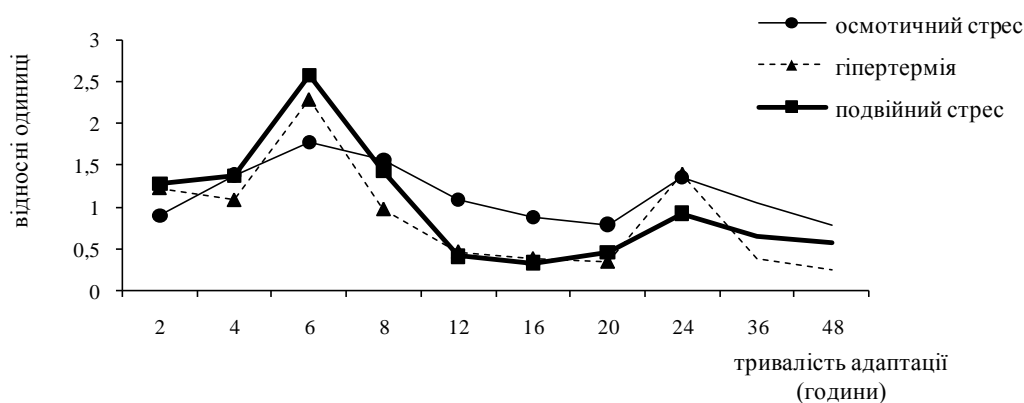


Рис. 2. Динаміка накопичення вільного проліну у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Айсберг до деяких абіотичних стресів

Таким чином, можна зробити висновок, що незалежно від стійкості рослини льону олійного за дії осмотичного стресу, гіпертермії та дії цих стресів одночасно на протязі перших двох діб адаптації спостерігається підвищення рівню вільного проліну, однак механізми його утворення різні:

- у стійкого сорту він синтезується і його рівень збільшується і в подальшому (після 24 годин адаптації) сприяючи при цьому перебудову метаболізму клітини, який є більш пристосованим до нових умов існування рослини;
- у нестійкого ж сорту він утворюється в результаті розщеплення полімерних сполук, про що свідчить різке підвищення його концентрації через 12 годин адаптації та повільне зменшення подалі.

Другою маркерною сполукою у процесі адаптації проростків льону олійного за дії абіотичних стресових факторів є моносахариди. У нестійкого сорту (Авангард) достовірної зміни кількості моносахаридів знайдено не було.

У стійкого сорту (Айсберг) максимальний пік збільшення рівню вільних моносахаридів спостерігається у процесі адаптації до гіпертермічного стресу (приблизно в 11 разів), а мінімальний – до подвійного стресу (приблизно у 1,5 рази); у процесі ж адаптації до осмотичного стресу рівень вільних моносахаридів збільшується приблизно у 3 рази. (табл. 3).

Таким чином, можна зробити висновок, що накопичення вільних моносахаридів спостерігається на пізніх стадіях адаптації, а нестійкі генотипи до цього періоду для існування використовують усі свої наявні ресурси, тому і зміни кількості моносахаридів ми не спостерігали.

Таблиця 3

Накопичення вільних моносахаридів у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Айсберг до деяких абіотичних стресів, мкг/г (дані за 2005-2010 рр.)

| Вид стресу | Тривалість адаптації після стресу (години) | | | | | | | | | |
|----------------|--|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 36 | 48 |
| Контроль | 2,91 ± 0,33 | 2,86 ± 0,25 | 3,13 ± 0,46 | 4,15 ± 0,58 | 2,36 ± 0,31 | 3,13 ± 0,45 | 2,71 ± 0,29 | 2,13 ± 0,18 | 2,73 ± 0,38 | 2,69 ± 0,25 |
| Осмотичний | 3,87 ±* 0,52 | 2,87 ± 0,38 | 3,18 ± 0,26 | 4,36 ± 0,46 | 3,08 ±* 0,29 | 3,07 ± 0,09 | 3,71 ±* 0,57 | 3,86 ±* 0,43 | 3,45 ±* 0,95 | 3,3 ±* 0,52 |
| Гіпертермічний | 2,73 ± 0,46 | 2,59 ± 0,30 | 3,85 ±* 0,24 | 3,2 ± 0,75 | 3,12 ±* 0,45 | 3,01 ± 0,38 | 3,92 ±* 0,12 | 3,59 ±* 0,75 | 3,81 ±* 0,88 | 3,21 ±* 0,31 |
| Подвійний | 2,06 ± 0,27 | 2,47 ± 0,24 | 2,71 ± 0,38 | 2,78 ± 0,46 | 4,22 ±* 0,85 | 3,02 ± 0,22 | 3,66 ±* 0,41 | 3,53 ±* 0,93 | 3,7 ±* 0,25 | 2,78 ± 0,36 |

Примітка:

* - достовірність різниці між контролем та дослідом при $P > 0,95$

Також слід зазначити, що при дії осмотичного та гіпертермічного стресів піки підвищення концентрації вільних моносахаридів спостерігаються в один і той же час адаптації – через 16 та 24 години; при дії ж подвійного стресу – через 4, 12 та 24 годин (рис. 3).

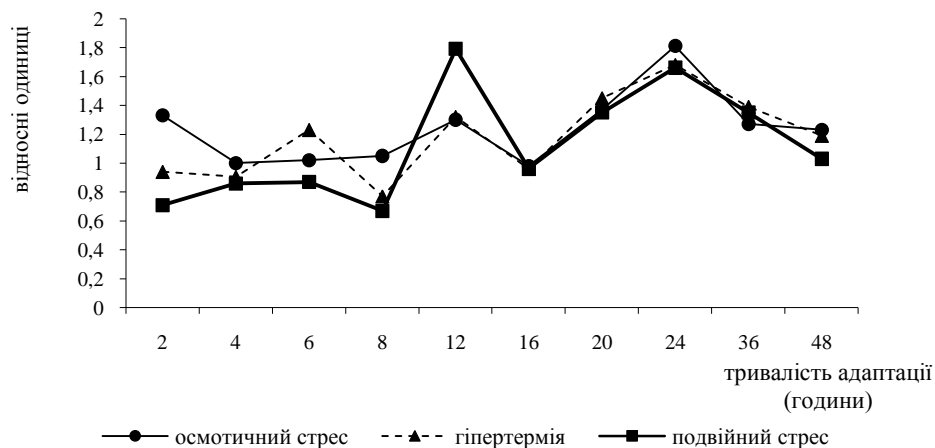


Рис. 3. Динаміка накопичення вільних моносахаридів у процесі адаптації проростків льону олійного сорту Айсберг до деяких абіотичних стресів

Таким чином, через 24 години адаптації спостерігається підвищення рівня вільних моносахаридів до дії усіх досліджених стресів. Достовірність різниці між дослідом та контролем визначали за критерієм Данета [9].

Враховуючи вищевикладене можна з упевненістю сказати, що вільні моносахариди беруть участь у процесі адаптації до досліджених нами стресів у другій половині першої доби адаптації. Причому їх роль більш суттєва в процесі адаптації до гіпертермічного стресу.

Враховуючи отримані нами результати, які узгоджуються з літературними даними [1, 2] можна зробити наступні висновки стосовно ролі вільних моносахаридів у процесі адаптації різних за стійкістю сортів льону олійного до осмотичного, гіпертермічного та подвійного стресів:

- у нестійких сортів льону олійного рівень вільних моносахаридів під дією стресів суттєво не змінюється ;
- у стійких сортів льону олійного рівень вільних моносахаридів значно підвищується у процесі адаптації до усіх досліджених нами стресів, причому найбільше підвищення його рівня спостерігається за дії гіпертермічного стресу;
- у стійких сортів льону олійного механізм адаптації до осмотичного та гіпертермічного стресів дуже схожий (піки підвищення вмісту вільних моносахаридів спостерігаються в один і той же час адаптації - через 16 та 24 години).

З літературних джерел [1, 2, 4] відомо, що основними універсальними протекторними речовинами до дії різноманітних абіотичних стресів є пролін та моносахариди. Деякі автори висловлюють припущення, що пролін бере участь на початковій стадії адаптації, а сахари – у процесі подальшої адаптації рослин до абіотичних стресів.

Висновки. Отримані нами результати співвідносяться з цими теоретичними даними: у стійких сортів льону олійного максимальний пік накопичення вільного проліну у процесі адаптації до осмотичного, гіпертермічного та подвійного стресів спостерігається через 6 годин адаптації, а максимальний пік накопичення вільних моносахаридів – через 12-36 годин адаптації.

У процесі адаптації проростків льону олійного стійких сортів у перші 6 годин після дії стресів (осмотичного, гіпертермічного та подвійного) першочергову роль відіграє вільний пролін, а у наступні 30 годин – вільні моносахариди.

Крім того, у результаті роботи нами було встановлено, що через 24 години у стійких генотипів льону олійного спостерігається одночасне збільшення і вільного проліну, і вільних моносахаридів. Тому ми пропонуємо тестувати проростки льону олійного на рівень стійкості до абіотичних стресових чинників, визначаючи рівень вільного проліну та моносахаридів через 24 години адаптації.

Література

1. Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным воздействиям экологических факторов в естественных условиях / Под ред. Е.Л. Кордюм. – К.: Наукова думка, 2003. – 227 с.
2. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений: учеб. пособие / Т.В. Чиркова. - СПб.: изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2002. – 244 с.
3. Методы биохимического исследования растения / [Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др.]; под ред. А.И. Ермакова. – [3-е изд.]. - Л.: Агропромиздат, 1987. – 429 с.
4. Практикум по росту и устойчивости растений / [В.В. Полевой, Т.В. Чиркова, Л.А. Лутова и др.]; под ред. В.В. Полевого, Т.В. Чирковой. – СПб.: изд-во С.-Петербур. Ун-та, 2001. – 212 с.
5. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. / Б.П. Плешков; [3-е изд. доп.пер.]. – Агропромиздат. – 1985. – 255 с.
6. Bates L.S., Maldren R.P., Teare L.D. Rapid determination of free proline for water stress studies / L.S. Bates, R.P. Maldren, L.D. Teare // Plant and soil, - 1973. - Vol. 39, № 1. - P. 205
7. Шевякова Н.Н., Рошупкин Б.В., Парамонова Н.В., Кузнецов В.В. Стрессовый ответ клеток *Nicotiana sylvestris* L. На засоление и высокую температуру. 1. Аккумуляция пролина, полиаминов, бетаинов и сахаров // Физиология растений – 1994. – Т. 41. – С. 558-565.

ВКЛАД БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ УСТОЙЧИВОСТИ В ПРОЦЕСС АДАПТАЦИИ ПРОРОСТКОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ

А.Н. Левчук

На проростках двух генотипов льна масличного была исследована динамика накопления пролина и моносахаридов в процессе их адаптации к абіотическим стрессовым факторам. Установлено, что динамика накопления этих веществ у генотипов с различным уровнем устойчивости неодинакова: у неустойчивого генотипа более активно накапливается пролин и совсем не накапливаются моносахариды, а у устойчивого генотипа накапливаются оба протекторных соединения -

максимум накопления пролина наблюдается через 6 и 24 часа адаптации, а моносахаридов – через 12 и 24 часа. Поэтому нами было предложено использовать свободный пролин и моносахариды в качестве маркеров устойчивости к абиотическим стрессовым факторам проросткам льна масличного через 24 часа адаптации.

THE CONTRIBUTION OF BIOCHEMICAL MARKERS IN RESISTANCE TO ADAPTATION OF FLAX SEEDLINGS TO ABIOTIC STRESS FACTORS

A.N. Levchuk

The dynamics of proline and monosaccharides accumulation was studied of using seedlings of two genotypes on of flax during adaptation to abiotic stress factors. It was found that the dynamics of these substances accumulation for genotypes with different levels of resistance was different: for unstable genotype proline is actively accumulated and monosaccharides do not accumulate, for resistance genotype the both the tread compounds are accumulated. A Maximal accumulation of proline is observed at 6 and 24 hours of adaptation and monosaccharides – after 12 and 24 hours. It was proposed to use the free proline and monosaccharides as markers of resistance to abiotic stress factors at the stage of seedlings after 24 hours of adaptation.

Рецензент: В.А. Лях, доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой садово-паркового хозяйства и генетики растений Запорожского национального университета.

УДК: 631:633.854.78

МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МУТАГЕНОМ НА НЕЗРЕЛЫЕ ЗАРОДЫШИ

А.И. Сорока

Институт масличных культур НААН

Показано, что обработка незрелых зародышей разного возраста двух линий подсолнечника *Helianthus annuus* L. химическим мутагеном этилметансульфонатом эффективна для индуцирования широкого спектра и высокой частоты наследуемых изменений. Наибольшая частота мутаций в поколении M_2 составила 39,9%. Также установлено, что спектр мутаций в вариантах с различным возрастом незрелых зародышей существенно различался.

Ключевые слова: подсолнечник, мутаген, этилметансульфонат, незрелый зародыш, семя, поколение M_1 , поколение M_2 , спектр мутаций, частота мутаций.

Введение. Подсолнечник – одна из наиболее важных и широко используемых масличных культур в мире. Однако ограниченность генетической базы подсолнечника зачастую не позволяет вести селекционные работы с данной культурой на должном уровне. В то же время хорошо известно, что такой метод расширения генетической изменчивости как искусственный мутагенез позволяет искусственно получать мутации с высокой частотой. Это касается методов как физического, так и химического мутагенеза. В связи с тем, что с помощью индуцированного мутагенеза уже созданы сотни новых сортов и тысячи образцов исходного материала практически всех сельскохозяйственных культур [1, 5], использование данного подхода является высоко востребованным. А сочетание методов химического мутагенеза и эмбриокультуры *in vitro* выглядит еще более привлекательным, поскольку использование нетипичного объекта для мутагенной обработки может обеспечить появление новых генотипов с ценными признаками.

На подсолнечнике еще в семидесятые годы методом искусственного мутагенеза были созданы низкорослые образцы, скороспелые формы, а также генотипы с повышенным содержанием олеиновой [2] и пальмитиновой кислот [10]. S.J. Jambhulkar и D.C. Joshua [4] показали, что гамма-лучи в дозе 200 Гр являются эффективным средством для создания хлорофилльных и морфологических мутантов этой культуры. А.В. Усатовым с сотр. в 2001 г. [11] получен ряд хлорофилльных мутантов подсолнечника после обработки линии 3629 нитрозометилмочевинной. Предпринимались попытки при помощи физических и химических мутагенов индуцировать устойчивость подсолнечника к *Alternaria*, и в популяциях растений M_3 , полученных после обработки семян ЭМС, было найдено 300 растений без признаков повреждения данным заболеванием [9]. Также Е. Nehnevajova и др. [7], используя химический мутагенез, получили несколько мутантов подсолнечника, которые характеризовались в 3-5 раз более высоким уровнем поглощения и выноса таких тяжелых металлов как кадмий, цинк и свинец, что может найти применение при фиторемедиации загрязненных земель. Успешным было и индуцирование форм подсолнечника с новыми морфологическими и биохимическими признаками, а также устойчивостью к некоторым патогенам при обработке его зародышей

ультразвуком [3]. Эти и другие работы свидетельствуют, что метод индуцированного мутагенеза может быть эффективным приемом в индуцировании генетической изменчивости у подсолнечника.

Целью данной работы было изучение частоты и спектра мутаций при обработке химическим мутагеном этилметансульфонатом (ЭМС) незрелых зародышей подсолнечника.

Материал и методы исследований. Незрелые семянки двух линий культурного подсолнечника *Helianthus annuus* L. запорожской селекции – ЗЛ 809 и ЗЛ 95, семена которых были предоставлены лабораторией селекции межлинейных гибридов подсолнечника ИМК, через 9-11 и 14-16 дней после принудительного самоопыления выделяли из корзинок и обрабатывали 0,02% водным раствором этилметансульфоната. После 16-часовой экспозиции семянки промывали проточной водопроводной водой и последовательно стерилизовали 70%-ным этиловым спиртом, а затем водным раствором хлорамина Б. В асептических условиях зародыши освобождали от внешней оболочки и высаживали в чашки Петри на модифицированную питательную среду МС [6] с уменьшенным содержанием неорганических солей. В дальнейшем зародыши культивировали при 16-часовом фотопериоде и комнатной температуре до момента формирования проростков. Укоренившиеся растения высаживали в подготовленную почву в пластиковые стаканы, а после начала активного роста и формирования настоящих листьев – на полевые делянки.

В качестве контроля выступали варианты, в которых незрелые семянки соответствующего возраста замачивали в дистиллированной воде с последующим культивированием выделенных зародышей в условиях *in vitro*. Подобной обработке ЭМС подвергали и зрелые семена тех же линий подсолнечника.

Растения M_1 всех вариантов перед цветением изолировали индивидуальными изоляторами. В конце вегетации измеряли их высоту, а также определяли длину вегетационного периода. Кроме этих, анализировали и некоторые другие параметры. Семена, собранные с растений M_1 , на следующий год посейменно высевали в поле для получения поколения M_2 . Каждая семья M_2 представляла потомство единичного растения M_1 . Во время вегетации отбирали растения с характерными морфологическими и физиологическими признаками, отличающимися от исходных линий. После подтверждения наследования измененного признака в следующем поколении определяли окончательную частоту мутаций в M_2 и анализировали спектр наблюдаемых изменений. Частоту мутаций высчитывали по количеству семей с видимыми изменениями морфологических и физиологических признаков, соотнесенному к общему числу исследованных семей.

Полученные данные обрабатывали статистически, используя компьютерные программы MSTAT-C [8] и MS Excel. Существенность отличий оценивали по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований и их обсуждение. После обработки мутагеном, также как и в контроле, основная часть зародышей погибала еще до момента развития нормально сформированных *in vitro* растений и их высадки в поле. Вместе с тем часть семянцев погибала и после высадки в поле, а некоторые растения не образовывали семена.

Как видно из данных таблицы, выжившие растения, полученные после обработки зародышей мутагеном, зацветали с существенным опозданием. Они

характеризувались також удлиненим вегетаційним періодом і отличались по висоті. Ці данні свідчать про те, що обробка незрілих зародків мутагеном була ефективною.

Таблиця

Влияние мутагенной обработки незрелых зародышей подсолнечника 14-16-дневного возраста на рост и развитие растений М₁
(данні за 2006-2007 гг.)

| Признак | Линия ЗЛ 95 | | Линия ЗЛ 809 | |
|--------------------------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| | Контроль | Опыт | Контроль | Опыт |
| Период до начала цветения, дн. | 75,7±0,84 | 92,1±0,89*** | 66,4±0,53 | 81,9±0,76*** |
| Вегетационный период, дн. | 118,9±1,73 | 132,9±0,52*** | 114,8±1,16 | 118,4±0,72** |
| Высота, см | 86,2±2,59 | 98,3±2,88** | 55,8±2,58 | 31,6±1,25*** |

** , *** - различия между опытом и контролем существенны при $p < 0,01$ и $0,001$ соответственно.

Что касается высоты растений, то исследуемые линии отреагировали на влияние мутагена по-разному. У линии ЗЛ 95 высота растений, выращенных из обработанных мутагеном зародков, значительно увеличилась с 86,2 до 98,3 см, а у линии ЗЛ 809 – существенно уменьшилась, – с 55,8 до 31,6 см.

Изменение степени проявления многих признаков растений М₁ подсолнечника в результате обработки зародков этилметансульфонатом предполагает получение высокой частоты мутаций и их широкого спектра в последующих поколениях. Это было подтверждено при анализе поколения М₂.

Во втором мутантном поколении частота наследуемых изменений в опытных вариантах была высокой и составляла около 15 % у линии ЗЛ 809 и в два раза выше у линии ЗЛ 95. Разница в частоте между линиями, очевидно, обусловлена значительными различиями в генетическом происхождении двух исследуемых образцов. Сравнивая частоту мутаций при обработке зрелых зародков с частотой мутаций при обработке зрелых семян следует отметить, что она была значительно выше. В случае со зрелыми семенами частота мутаций не превышала 10%.

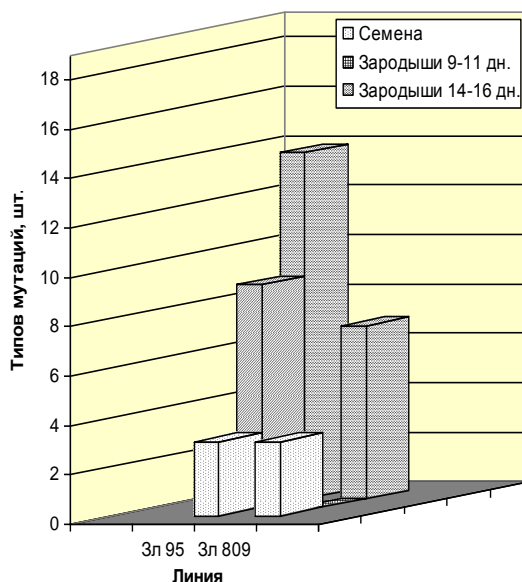


Рис. 1. Количество типов мутаций в М₂ при обработке мутагеном незрелых зародков и семян подсолнечника

Что касается возраста зародышей, то общая частота мутаций была близкой в обоих вариантах. Вместе с тем имелись различия по частоте мутаций отдельных типов. Так, после мутагенной обработки зародышей 14-16-дневного возраста линии ЗЛ 95 с наибольшей частотой встречались мутации габитуса (около 15%). При обработке ЭМС более молодых зародышей этой линии с высокой частотой выявляли мутации листьев обертки, а также ветвления.

Обработка ЭМС незрелых зародышей подсолнечника с последующим их дорастиванием в условиях *in vitro* привела к появлению в M_2 широкого спектра мутаций. Так, у линии ЗЛ-809 использование в качестве объекта обработки незрелых зародышей позволило получить 7 типов наследуемых изменений, а у линии ЗЛ-95 – 9 и 14 типов в зависимости от их возраста (рис. 1).

В поколении M_2 спектр мутаций в вариантах с различным возрастом незрелых зародышей различался. Так, например, в результате обработки зародышей 14-16-дневного возраста наблюдали появление разных типов мутаций габитуса растения с высокой частотой, тогда как при действии мутагена на более молодые зародыши их практически не выявляли.



Рис. 2. Морфотип мутанта «табакоподобное растение», полученного в результате обработки ЭМС незрелых зародышей подсолнечника

В поколении M_3 также наблюдали широкий спектр мутаций. Многие из них были оригинальными и не выявлялись в более раннем поколении. К ним можно отнести мутации дихотомического жилкования, формы листа и другие. Одним из интересных мутантов было «табакоподобное» растение. На ранних стадиях развития по своему внешнему виду оно напоминало растение табака. Данный мутант имел несколько измененных признаков. Эта мутация затронула форму семядолей, листа, краевых цветков и семени, а также длину междоузлия (рис. 2). В результате изменился габитус растения, что имеет важное значение в селекционной работе, поскольку предоставляется возможность создания образцов с новым морфотипом.

В целом, выделенные в результате обработки этилметансульфонатом незрелых зародышей мутации, затрагивали ряд важных признаков и свойств подсолнечника,

и могут найти применение в качестве маркерных или представлять хозяйственную ценность.

Выводы

Обработка незрелых зародышей мутагеном влияла на экспрессию ряда морфологических и физиологических признаков растений M_1 . Эти растения зацветали с существенным опозданием, характеризовались удлиненным вегетационным периодом и отличались по высоте.

Обработка этилметансульфонатом незрелых зародышей двух линий подсолнечника привела к появлению высокой частоты и широкого спектра

мутаций. В поколении M_2 частота мутаций составляла около 15% у линии ЗЛ 809 и в два раза больше – у линии ЗЛ 95.

Выделены мутанты подсолнечника, которые могут использоваться в качестве источников маркерных или хозяйственно-ценных признаков.

Литература

1. Лях В.А. Индуцированный мутагенез масличных культур: Монография / Лях В.А., Полякова И.А., Сорока А.И. – Запорожье: ЗНУ, 2009. – 266 с.
2. Солдатов К.И. Использование химического мутагенеза в селекции подсолнечника / К.И. Солдатов // Материалы VII Международной конференции по подсолнечнику, Краснодар (27.06 3.07.1976) – М.: Колос. – 1978. – С. 179-182.
3. Encheva J. Mutant sunflower line R12003, produced through *in vitro* mutagenesis / J. Encheva, P.Shindrova, V.Encheva, D. Valkova // *Helia*. – 2012. – Vol. 35, № 56. – P. 19-30.
4. Jambhulkar S.J. Induction of plant injury, chimera, chlorophyll and morphological mutations in sunflower using gamma rays / S.J. Jambhulkar, D.C. Joshua // *Helia*. – 1999. – Vol. 22, № 31. – P. 63-74.
5. Maluszynski K. Officially released mutant varieties. – The PAO/IAEA database / K. Maluszynski, K. Nichterlein, L Van Zanten // *Mutation breeding review*. – 2000. – № 12. – P. 1-84.
6. Murashige J. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / J. Murashige, F. A. Skoog // *Physiol. Plant*. – 1962. – Vol.15 – P. 473-497.
7. Nehnevajova E. Chemical mutagenesis – a promising technique to increase metal concentration and extraction in sunflowers / E. Nehnevajova, R. Herzig, G. Federer, K.H. Erismann, J.P. Schwitzguebel // *Int J Phytoremediation*. – 2007. – Vol.9, № 2. – P. 149-65.
8. Nissen O. A microcomputer program for the design, management and analysis of agronomic research experiments. User's Guide to MSTAT-C / O. Nissen – USA: Michigan State Univ. – 1991. – 418 p.
9. Oliveira de M.F. Mutation breeding in sunflower for resistance to *Alternaria* leaf spot / M.F. de Oliveira, Neto.T., Leite R.M.V.B.C., Castiglioni V.B.R., Arias C.A.A. // *Helia*. – 2004. – 27, № 41. – P. 41-50.
10. Perez-Vich B. A new sunflower mutant with increased levels of palmitic acid in the seed oil / B. Perez-Vich, Velasco L., Fernandez-Martinez J.M. // *Helia*. – 2008. – 31, № 48. – P. 46-60.
11. Usatov A.V. Mutagenic effect of nitrosomethylurea modified by heat shock at early stages of the sunflower seedlings development / Usatov A.V., Mashkina E.V., Markin N.V., Guskov E.P. // *Russian Journal of Genetics*. – 2001. – 37, № 12. – P. 1388-1393.

MUTATIONAL VARIABILITY IN SUNFLOWER UNDER MUTAGEN INFLUENCE ON IMMATURE EMBRYOS

A.I. Soroka

It has been shown that treatment of immature embryos of different ages with chemical mutagen ethyl methanesulfonate in two sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines was effective to induce a broad spectrum and high frequency of heritable changes. The highest frequency of mutations in M_2

generation amounted to 39.9%. It was also found that the spectrum of mutations in the treatments with different age of immature embryos differed significantly.

МУТАЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ У СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ МУТАГЕНУ НА НЕЗРІЛІ ЗАРОДКИ

А.І. Сорока

Показано, що обробка незрілих зародків різного віку двох ліній соняшника *Helianthus annuus* L. хімічним мутагеном етилметансульфонатом ефективна для індукування широкого спектру і високої частоти спадкових змін. Найбільша частота мутацій в поколінні M_2 склала 39,9%. Також встановлено, що спектр мутацій у варіантах з різним віком незрілих зародків істотно розрізнявся.

Рецензент: В.А. Лях, доктор биол. наук, професор, зав. кафедрою садово-паркового господарства і генетики рослин Запорозького національного університета

РОЗДІЛ II

**СЕЛЕКЦІЯ ТА
НАСІННИЦТВО**

ПАРАМЕТРЫ КРУПНОПЛОДНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ИСПЫТАНИЯХ ГИБРИДОВ 2011-2012 ГГ

К.С. Буренко, Е.В. Ведмедева

Институт масличных культур НААН

В статье представлены двухлетние результаты испытания гибридов подсолнечника по параметрам крупноплодности: линейным размерам и массе 1000 семян. Исследования показали, что засуха 2012 года явилась критической для закономерного проявления изучаемых параметров. По результатам двухлетних исследований выделена гибридная комбинация КП11А х L-3408, как наиболее стабильно крупноплодная.

Ключевые слова: подсолнечник, масса 1000 семян, размер семян.

Введение. Возделывание кондитерского подсолнечника, предназначенного для употребления в пищу непосредственно семян или в виде кондитерских изделий одно из традиционных направлений его использования. Изначально подсолнечник в пищевой промышленности использовался именно в этой сфере, однако, с появлением масличных сортов, кондитерские сорта уступили масличному большую часть их площадей [1].

Использование при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий добавок из семян подсолнечника позволяет повысить пищевую ценность кондитерских изделий. Ядра кондитерских сортов подсолнечника содержат 29-59 % жиров, 24-48 % ценных белков, до 18,8 % углеводов, богаты различными микроэлементами (К, Са, Р, Mg, Fe, Zn, Se, I, Na) и витаминами (В1, В2, В3, В5, В6, Е, D, F) [2].

На сегодняшний день в Реестре сортов Украины имеются сорта и гибриды кондитерского назначения: гибрид «Романтик» обладает массой 1000 семян до 80 г; сорта Ранок (Харьков) – масса 1000 семян 110 г, СПК и Лакомка (Краснодар) масса 1000 семян 150 и 130 соответственно, Запорожский кондитерский (ИМК) – 130 г. Существующие гибриды кондитерского назначения имеют более высокую массу 1000 семян, чем у масличных гибридов, однако значительно уступают сортам. А сорта в свою очередь, обладая большой массой 1000 семян, уступают в урожайности.

Поэтому селекционная работа по выведению новых сортов и гибридов кондитерского направления, которые удовлетворяли бы требования и по урожайности и по массе 1000 семян является актуальным на сегодняшний день.

Материалы и методы исследований.

Материалом исследований стали образцы, выделенные из коллекции подсолнечника в 676 образцов. Отобранные образцы включались в серию скрещиваний. Материнским компонентом служила линия КП11А, отцовской формой – выделенные из коллекции образцы.

Образцы выращивали на делянках площадью 4,9-19,6 м². Густота посева составляла около 40 тыс. шт./га: квадратно-гнездовым способом 70 х 70 см по два растения в гнезде.

Исследования проводились на протяжении двух лет (2011-2012 гг.). Гибриды выращивались на участках площадью 4,9-19,6 м², 1-4 рядка, в зависимости от наличия семян. Густота посева составляла около 40 тыс. шт./га: квадратно-гнездовым способом 70 x 70 см по два растения в гнезде.

В гибридах, полученных от скрещиваний, измерялись линейные параметры семян: длина, ширина, толщина и масса 1000 семян. Линейные параметры измерялись с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Масса 1000 определялась на выборке в 100 шт. Статистическую обработку проводили стандартными статистическими методами [3].

Погодные условия 2012 года сильно отличались от 2011 и от среднееголетних и сильно повлияли на растения подсолнечника. Именно поэтому в таблице 1 мы представили для сравнения температуру и осадки за период вегетации подсолнечника. Так, видно, что осадки в 2012 году составляли за вегетационный период менее половины от осадков 2011 и менее трети от среднееголетних за тот же период. А средняя температура в 2012 году была на два градуса выше 2011 и на 5 среднееголетней. Такие условия не могли не сказаться на растениях подсолнечника и их урожае.

Таблица 1

Метеорологические условия проведения опытов ИМК НААН

| Год | Показатель | Апрель | Май | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Обобщенные показатели | |
|------|--------------------------------------|--------|------|------|------|--------|----------|----------------------------------|-----|
| | Многолетняя средняя сума осадков, мм | 36,0 | 42,0 | 52,0 | 50,0 | 41,0 | 23,0 | Сума осадков за апрель - июль | 180 |
| 2011 | Сума осадков, мм | 33,0 | 5,5 | 43,0 | 38,0 | 14,5 | 9,5 | | 120 |
| 2012 | | 3,0 | 3,5 | 12,5 | 34,0 | 157,0 | 29,0 | | 53 |
| | Многолетняя средняя t, °C воздуха | 10,1 | 16,7 | 20,7 | 22,4 | 21,6 | 16,3 | Средняя t, °C за апрель-сентябрь | 18 |
| 2011 | Средняя t, °C воздуха | 10,8 | 20,0 | 24,4 | 27,3 | 24,2 | 19,0 | | 21 |
| 2012 | | 15,3 | 23,0 | 27,1 | 28,7 | 25,6 | 20,0 | | 23 |

Результаты исследований и их обсуждение. Поскольку все гибридные комбинации были на основе одной материнской линии, то изученные гибриды характеризуют в первую очередь отцовский компонент в скрещиваниях. Ранее были представлены результаты изучения группы линий по морфологическим параметрам семян [4]. При описании коллекции крупноплодного подсолнечника все образцы были поделены на три группы по выполненности семян. Три образца из группы со средней выполненностью семян были включены в создание гибридов (М-1048 НА300 и Л2090).

Поскольку условия 2012 года были крайне неблагоприятны (количество осадков выпало почти в три раза меньше среднегодовых, и высокая температура воздуха) растения подсолнечника не смогли проявить свой потенциал в полном объеме. Наблюдалось отсутствие восстановления тургора даже за ночное время.

Показатели размеров и массы 1000 семян этого года получились значительно ниже, чем в предыдущем. Для сравнения целесообразней ввести коэффициенты, которые исключали бы изменчивость параметров отдельных генотипов из-за погодных условий.

Для расчета поправок на погодные условия вначале вычислялась средняя величина по опыту. Затем средняя по опыту за 2011 год бралась за единицу (по погодным условиям приближенным к среднегодовым), а средняя за 2012 год делилась на среднюю 2011.

В результате были получены коэффициенты поправок на условия года. Показатели 2012 года делились на этот коэффициент, для выравнивания данных. Результаты изучения семян гибридов представлены в таблице 2.

Проведенная статистическая обработка в виде наименьших существенных средних показала даже в случае использования исправления показателей коэффициентами погодных условий, что усреднение такого параметра как масса 1000 семян не дает достоверной оценки. В то время как, например, длина семечки является достоверным и изменчивым показателем. Так по показателю длины семян наблюдается изменчивость от 14,2 до 15,2 мм у гибридов.

Если рассмотреть по годам полученные результаты длины семечки, то видно, что 2011 и 2012 годы отличаются не только абсолютными размерами, а и списком выделенных по этому параметру линий. Так достоверно в класс с достоверно большей длиной, чем средняя по опыту в 2011 году попали гибриды с отцовскими формами Сл2613, Л2073, L-3408, ЛВО-7, Ех6/1. В 2012 соответственно: М-1048 и КГ18. Среднюю за два года достоверно не превышают лучшие гибриды. Но среди них оказываются гибриды с линиями L-3408, Ех6/1, М-1048, Л2073, КГ18.

Приблизительно такая же картина по ширине семечки, в 2011 большими оказались ЛВО-7, L-3136, Ех6/1, L-3408, L-4093/2, а в 2012 Л2073 и КГ18. По толщине в 2011 L-4093/2 и L-3136, в 2012 Л2073 и КГ18. В то же время рассмотрение средних параметров толщины и ширины семечки по двум годам показывает достоверность полученных результатов, одновременно с отсутствием существенных различий по этим признакам от средней по опыту у гибридов.

Основной параметр – масса 1000 семян не показал достаточной достоверности наименьшей существенной разницы средней за два года. В то же время видно, что наибольший показатель был у линий, не встречавшихся в описаниях выше как наилучших по размерам семян. Хотя выше средней по опыту и оказались три гибрида с, упомянутыми ранее, линиями КГ18, L-4093/2, Л2073.

Определенные взаимосвязи параметров размеров семян с массой 1000 семян показали высокие коэффициенты корреляции от 0,81 до 0,63 в 2011 году и низкие в 2012. Причем показателен тот факт, что наивысший коэффициент корреляции признака массы 1000 семян был с толщиной семечки, а с длиной наименьший.

Полученные столь разные результаты изучения параметров крупноплодности у нескольких гибридов в 2011 и 2012 годах следует отнести на счет экстремальных засушливых условий 2012 года. Проведенные исследования еще раз подтверждают, что проявление параметров истиной крупноплодности зависит от условий выращивания.

Как оказалось даже введение коэффициентов для столь жесткой засухи не может выровнять ситуацию из-за сильного физиологического влияния засухи на параметры крупноплодности. Этот признак сам по себе имеет узкий диапазон обязательных погодных условий для проявления генотипа.

Таблица 2
Показатели размеров (в миллиметрах) и массы 1000 семян (в граммах) простых гибридов магеринской крупноплодной линии КН11А в 2011-2012 гг.

| Отцовская форма гибрида | 2011 | | | | 2012 | | | | 2012 с пересчетом | | | | Среднее за 2011-2012 | | | |
|-------------------------|-------|--------|---------|----------|-------|--------|---------|----------|-------------------|--------|---------|----------|----------------------|--------|---------|----------|
| | длина | ширина | толщина | 1000 шт. | длина | ширина | толщина | 1000 шт. | длина | ширина | толщина | 1000 шт. | длина | ширина | толщина | 1000 шт. |
| L-3136 | 15,1 | 9,0 | 5,7 | 181,3 | 10,7 | 4,6 | 2,4 | 46,0 | 13,3 | 6,0 | 3,6 | 93,9 | 14,2 | 7,5 | 4,7 | 137,6 |
| BA4 | 13,1 | 4,9 | 4,3 | 95,3 | 12,4 | 5,8 | 2,9 | 61,0 | 15,4 | 7,6 | 4,4 | 124,6 | 14,3 | 6,3 | 4,4 | 109,9 |
| Л2090 | 14,7 | 7,2 | 4,1 | 111,1 | 11,9 | 5,6 | 2,8 | 54,0 | 14,8 | 7,3 | 4,2 | 110,3 | 14,8 | 7,2 | 4,2 | 110,7 |
| Vitali new Rf | 14,7 | 7,0 | 3,9 | 132,1 | 12,7 | 6,1 | 3,1 | 70,0 | 15,8 | 8,0 | 4,7 | 143,0 | 15,3 | 7,5 | 4,3 | 137,5 |
| Сл2613 | 16,4 | 7,7 | 4,4 | 112,7 | 11,6 | 5,1 | 2,9 | 52,0 | 14,4 | 6,7 | 4,4 | 106,2 | 15,5 | 7,2 | 4,4 | 109,5 |
| AR 17/8 | 16,2 | 7,2 | 4,3 | 164,1 | 12,4 | 5,8 | 3,1 | 76,0 | 15,4 | 7,6 | 4,7 | 155,2 | 15,8 | 7,4 | 4,6 | 159,7 |
| In(ЛВО-7xВИР199) | 15,8 | 7,4 | 4,9 | 159,1 | 12,6 | 5,4 | 2,9 | 103,0 | 15,7 | 7,0 | 4,4 | 210,3 | 15,8 | 7,2 | 4,7 | 184,7 |
| HA300 | 16,0 | 7,5 | 4,1 | 131,6 | 12,5 | 6,3 | 3,4 | 121,0 | 15,5 | 8,2 | 5,2 | 247,1 | 15,8 | 7,9 | 4,6 | 189,4 |
| L-4093/2 | 15,8 | 9,3 | 5,5 | 189,8 | 13,6 | 5,9 | 3,0 | 66,0 | 16,9 | 7,7 | 4,5 | 134,8 | 16,4 | 8,5 | 5,1 | 162,3 |
| ЛВО-7 | 17,6 | 8,2 | 4,5 | 176,5 | 12,3 | 5,2 | 2,7 | 57,0 | 15,3 | 6,8 | 4,1 | 116,4 | 16,5 | 7,5 | 4,3 | 146,5 |
| L-3408 | 17,0 | 9,0 | 5,0 | 197,1 | 13,1 | 6,1 | 3,0 | 101,0 | 16,3 | 8,0 | 4,5 | 206,3 | 16,7 | 8,5 | 4,8 | 201,7 |
| Ех6/1 | 17,6 | 8,4 | 4,8 | 170,4 | 12,7 | 6,0 | 3,0 | 61,0 | 15,8 | 7,8 | 4,5 | 124,6 | 16,7 | 8,1 | 4,7 | 147,5 |
| М-1048 | 15,9 | 8,1 | 4,9 | 151,1 | 14,3 | 6,5 | 3,5 | 54,0 | 17,8 | 8,5 | 5,3 | 110,3 | 16,9 | 8,3 | 5,2 | 130,7 |
| Л2073 | 16,9 | 7,4 | 4,4 | 150,0 | 13,8 | 6,7 | 3,7 | 97,0 | 17,1 | 8,7 | 5,6 | 198,1 | 17,1 | 8,0 | 5,0 | 174,1 |
| КГ18 | 15,6 | 7,1 | 5,3 | 129,9 | 14,9 | 7,6 | 3,7 | 84,0 | 18,5 | 9,9 | 5,6 | 171,5 | 17,1 | 8,5 | 5,5 | 150,7 |
| Средняя по опыту | 15,9 | 7,7 | 4,7 | 150,1 | 12,8 | 5,9 | 3,1 | 73,5 | 15,9 | 7,7 | 4,7 | 150,1 | 15,9 | 7,7 | 4,7 | 150,1 |
| Коэффициент | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,80 | 0,77 | 0,66 | 0,49 | | | | | | | | |
| НСР _{0,5} | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 10,5 | 1,1 | 0,8 | 0,7 | 15,4 | 1,3 | 0,9 | 0,8 | | 2,4 | 2,3 | 1,2 | 17,0 |

Если сделать вывод по отдельным гибридам, то можно выделить гибрид с линией L-3408, как наиболее стабильно крупноплодный. Он находится в тройке лучших по массе 1000 семян в обоих годах исследования. По длине и ширине семян в тройке лучших в 2011 году и в пятерке лучших по испытанию 2012 года. Мы предполагаем продолжить исследования по изучению параметров крупноплодности в линиях и гибридах для составления более полной картины изменения параметров крупноплодности.

Выводы. Проведенные исследования размеров и массы 1000 штук семян в 2011 и 2012 году показали, что засуха 2012 года практически не дала возможности проявиться составляющим крупноплодности подсолнечника в гибридных комбинациях.

По результатам двухлетних исследований выделилась гибридная комбинация КР11А x L-3408, как наиболее стабильно крупноплодная.

Литература

1. Береснева Н.Д. Оценка линий и гибридов подсолнечника кондитерского направления // Материалы VI международной конференции молодых ученых и специалистов ВНИИМК. – Краснодар: ГНУ ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта. – 2011. – С. 18-20.

2. Бородин С.Г. Селекция сортов подсолнечника специального назначения // Сб. науч. тр. посвященный 90-летию ВНИИМК: материалы международной конференции. – Краснодар: ВНИИМК, 2003. – С. 15-25.

3. Лакин Г.Ф. Биометрия - М: Высшая школа.-1980. - 294с.

4. Буренко К.С, Ведмедева К.В. , Першин А.Ф. Изучение коллекции подсолнечника по составляющим признакам крупноплодности // Сб. науч. Раб. НТБ ИМК. – Запорожье ИМК НААНУ, 2012. С.

PARAMETERS OF LARGE-FRUITED SUNFLOWER IN HYBRID TRIAL DURING 2011-2012

K.S. Burenko, K.V. Vedmedeva

The article presents results of two-year trials of sunflower hybrids. Linear size and weight of 1000 seeds were studied. Research shows that weather conditions of 2012 made critical impact on regular manifestations of studied characteristics. Hybrid КР11А x L-3408 was singled out as the most constantly large-fruited combination.

ПАРАМЕТРИ КРУПНОПЛОДНОГО СОНЯШНИКА У ВИПРОБУВАННЯХ ГІБРИДІВ 2011-2012 РР

К.С. Буренко, К.В. Ведмедева

У статті представлені дворічні результати випробування гібридів соняшнику за параметрами крупноплодності: лінійними розмірами і масі 1000 насінин. Дослідження показали, що посуха 2012 виявилася критичною для закономірного прояву досліджуваних параметрів. За результатами дворічних досліджень виділена гібридна комбінація КР11А x L-3408, як найбільш стабільно великоплідна.

Рецензент: Л.Ю. Мищенко, кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотрудник лаб. генетики ИМК НААН.

ГЕНЕТИЧНІ РЕСУРСИ ХРЕСТОЦВІТИХ КУЛЬТУР УКРАЇНИ

С.Й. Гуринович, В.В. Рожкован¹, Г.Й. Обух, С.І. Мойсей

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
сільського господарства Карпатського регіону НААН*

¹Інститут олійних культур НААН

В колекції зібрано та вивчено 884 зразка з 32 країн світу, в яку входять ріпак, суріпиця, гірчиця, перко, тифон, рижій, ерука посівна. Виділено 3 ультра ранньостиглі та 3 ранньостиглих зразки ріпаку озимого, які можна використовувати для селекції скоростиглих сортів с комплексом господарськоцінних ознак.

Ключові слова: генетичний ресурс, джерело господарсько-цінних ознак, зразок, колекція, пакетозразок, ріпак, ріпакова олія, сорт.

Вступ. Сьогодні мобілізація світових генетичних ресурсів рослин набуває для України особливого значення. Різко зростає попит на різноманітну продукцію рослинництва, яка б за кількісними та якісними показниками відповідала світовому рівню.

Ефективне використання генетичних ресурсів рослин, збереження їх життєздатності і генетичних спадкових ознак для нинішнього і майбутніх поколінь, інтродукція нових сортів і форм з різним рівнем прояву господарсько-цінних ознак, досконале їх вивчення має важливе значення для розвитку високопродуктивного і стабільного рослинництва, а також для економічного розвитку країни.

Для ведення селекційних наукових досліджень, навчального процесу створені банки генетичних ресурсів, де зосереджені джерела та донори господарсько-цінних ознак, що є національним надбанням, здатним множити багатство країни.

Особливе та важливе місце у колекції займає ріпак, який останнім часом став ведучою і конкурентоздатною культурою у народному господарстві, придатною для використання на харчові, кормові, технічні цілі і виробництва біопалива.

Гектар цієї культури (при врожайності 30 ц/га) забезпечує вихід 1,0-1,3 т олії й 1,6-1,8 т шроту, який містить близько 40% добре збалансованого за амінокислотним складом білка.

Метою роботи було показати складові генобанку хрестоцвітих культур, можливості селекційної роботи в цій галузі рослинництва для створення нових високопродуктивних сортів хрестоцвітих культур та використання продуктів їх переробки на харчові, технічні цілі та в галузі тваринництва.

Матеріал та методика досліджень. Вихідним матеріалом для дослідження була колекція із 884 зразків хрестоцвітих культур вітчизняного та зарубіжного походження з 32 країн світу. Більша частина зразків колекції походить з України, а також Росії, Німеччини, Франції і Канади.

Колекція генобанку складається з ярих та озимих культур родини хрестоцвітих. Сюди ввійшли такі культури, як озимий та ярий ріпаки, озима та яра суріпиці, гірчиці, рижій, перко, тифон, олійна редька та ерука посівна.

© С.Й. Гуринович, В.В. Рожкован, Г.Й. Обух, С.І. Мойсей

Дослідження проводились у лабораторії селекції озимого ріпаку та інтродукції Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського НААН.

Досліди закладалися на полях станції селекційної сівозміни на дернових глибоких опідзолених глеюватих важко суглинкових ґрунтах, які поширені в зоні західного Лісостепу з вмістом гумусу 2,6-2,8%, азоту 167-178 мг/кг ґрунту, фосфору 178-182 мг/кг ґрунту, калію 110-114 мг/кг ґрунту, де сольове рН ґрунту становить 5,1-5,5.

Посів проводився вручну з міжряддям 30 см для ярих культур та 45 см для озимих культур однорядковими ділянками з трьохкратною повторністю. Площа ділянки відповідно для ярих хрестоцвітих культур – 3,6м² і 5,4м² для озимих.

В польових умовах проводились фенологічні спостереження та оцінка на стійкість зразків до вилягання та осипання [1]. А в лабораторних умовах проводились аналізи на вміст олії, глюкозинолатів та жирнокислотний склад в насінні по стандартній методиці.

Статистичну обробку результатів досліджень визначали методами кореляційного та дисперсійного аналізів за В.А. Доспеховим (1985).

Результати досліджень та їхнє обговорення. Генофонд хрестоцвітих культур лабораторії інтродукції постійно поповнюється новими зразками шляхом надходження їх з різних науково-дослідних інститутів, селекційно-насінницьких фірм, дослідних станцій, а також наукових і селекційних установ з різних країн світу. На сьогодні у колекції генофонду в наявності є зразки вітчизняного і зарубіжного походження – України, Австралії, Австрії, Англії, Вірменії, Данії, Казахстану, Канади, Німеччини, Польщі, Росії, Словаччини, США, Фінляндії, Франції, Чехії, Швеції, Японії та інших держав. А найбільшими поставщиками насіння хрестоцвітих культур є Канада, Німеччина, Росія, Франція.

Кожного року колекція поповнюється в середньому на 30-40 зразків. За останні роки колекція збільшилась на 236 сортозразків – це зразки озимого та ярого ріпаку, суріпиці, гірчиці, перко, тифону, рижю, олійної редьки, білої гірчиці, сарептської гірчиці, чорної гірчиці та еруки посівної. В основному колекція поповнюється за рахунок озимого та ярого ріпаків.

Пакетозразки, які надходять до лабораторії селекції озимого ріпаку та інтродукції Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського НААН реєструються у базі паспортних даних, їм присвоюється реєстраційний номер. Потім ці зразки вивчаються протягом трьох років, аналізуються. Вивчення зразків здійснюється за комплексом морфологічних і господарсько-біологічних ознак. Результатом вивчення є виділення джерел та зразків-еталонів по господарсько-цінних ознаках, які можуть використовуватися у селекційних та інших програмах. Ті зразки, що визнані цінними за певними ознаками прояву, включаються до генобанку і їм надається номер Національного каталогу.

Для збереження наявного насінневого матеріалу генофонду проводиться щорічне вирощування колекційних зразків з метою поновлення життєздатності, розмноження насіння та передачі його в Національне сховище для довготривалого зберігання. А інформація про ці зразки зберігається у базі даних інституту та НЦГРРУ.

Основними і важливими показниками, за якими визначають цінність хрестоцвітих культу є урожайність, вміст олії, вміст глюкозинолатів та вміст ерукової кислоти в насінні.

Впродовж 1998-2012 рр. в колекції озимого ріпаку виділені ультра ранньостиглі та ранньостиглі високоврожайні зразки, які можуть бути використані в селекційній роботі (табл. 1).

Таблиця 1

Сортономериділені із колекції ріпаку озимого з різним вегетаційним періодом, стійкістю до перезимівлі та врожайністю насіння

(дані за 1998-2012 рр.)

| Сорто-зразок | Походження | Веgetаційний період | | Початок цвітіння | Перезимівля, балів | Врожайність насіння | |
|--|------------|---------------------|---------|------------------|--------------------|---------------------|---------|
| | | днів | ± до St | | | ц/га | ± до St |
| Света, St | Україна | 310 | - | 12.05 | 8 | 35,0 | - |
| 1. Ультра ранньостиглі (веgetаційний період <300 днів) | | | | | | | |
| 100290 | Китай | 292 | -18 | 22.04 | 4 | 28,4 | -6,6 |
| Хенон | Китай | 293 | -17 | 20.04 | 5 | 28,5 | -6,5 |
| Ді 655 | Китай | 293 | -17 | 21.04 | 5 | 28,3 | -6,7 |
| Ранньостиглі (веgetаційний період 300-310 днів) | | | | | | | |
| Флеш | Німеччина | 300 | -10 | 2.05 | 7 | 39,9 | +4,9 |
| Сітро | Німеччина | 302 | -8 | 4.05 | 6 | 39,8 | +4,8 |
| Реллі | Німеччина | 302 | -8 | 4.05 | 7 | 39,8 | +4,8 |

Представляють значну цінність для селекції ультра стиглі зразки китайського походження, веgetаційний період яких на 17-18 днів менше ніж у стандартного зразка, в той же час рівень їх врожайності відносно високий, хоча по цьому показнику він нижчий за стандарт.

Ранньостиглі зразки із Німеччини з веgetаційним періодом 300-302 дні, встигали на 8-10 днів раніше стандарту, а по врожайності перевищували його на 4,8-4,9 ц. Використання в селекції таких зразків, дає можливість створити сорти з різним веgetаційним періодом дає можливість збирати ріпак в різні строки та періоди, що запобігає його осипанню.

На даний час паспортизовано 884 зразки колекції генофонду. Створена база паспортних даних озимих, ярих та інших хрестоцвітих культур, де кожному зразку надано номер у Національному каталозі України, номер реєстрації у колекції нашого інституту, номер реєстрації в установах інших країн, назва зразка, країна та установа походження, роки вивчення, цінність зразка та інші показники і характеристики.

Важливими етапами роботи лабораторії є: інтродукція нових сортозразків, вивчення їх властивостей, вирощування високоякісного насіння колекційних зразків хрестоцвітих культур для закладки у Національне сховище (за період вивчення до Національного сховища на довготривале зберігання передано 758 зразків, а також згідно заявок, науково-дослідним установам, учбовим закладам та іншим споживачам розіслано і передано значну кількість сортозразків генофонду; залучення з світового різноманіття вихідного матеріалу для створення нових сортів та гібридів хрестоцвітих культур з високим генетичним потенціалом згідно потреб сучасного ринку.

Узагальнення даних дослідження наводиться в таблиці 2.

Таблиця 2
**Генетичні ресурси хрестоцвітних культур лабораторії селекції озимого ріпаку та інтродукції хрестоцвітних культур
 Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства
 Карпатського регіону НААН (станом на 01.11.2012)**

| Показник | Озимі культури | | | | | | Ярі культури | | | | | | Всього | |
|--|----------------|--------|--------|-------|-------|-------|--------------|--------|-------|--------|------|---------------|--------|---------------|
| | Ріпак | Сурпип | Гірчип | Перко | Тифон | Рижий | Ріпак | Сурпип | Рижий | Гірчип | | Олійна редька | | Ерука посівна |
| | | | | | | | | | | біла | сиза | | | |
| Кількість зразків у колекції, шт | 401 | 10 | 3 | 1 | 1 | 2 | 302 | 38 | 42 | 23 | 36 | 21 | 1 | 884 |
| в т.ч. селекційні сорти | 396 | 10 | 3 | | | 2 | 280 | 38 | 8 | 13 | 15 | 1 | 1 | 770 |
| Місцеві сорти та форми | | | | | | | | | 34 | 10 | 21 | 13 | | 78 |
| Селекційні лінії, разом | | | | | | | 6 | | | | | | | 6 |
| Дикорослі види форми, разом | | | | | | | | | | | | 7 | | 7 |
| Передано паспортів зразків в центральну базу, всього | 396 | 10 | 3 | 1 | 1 | 2 | 294 | 38 | 42 | 23 | 36 | 21 | 1 | 871 |
| Інтродуковано зразків, шт. 01.11.2011 р. по 01.11.2012 р. | 16 | | | | | 1 | 18 | | | 1 | | | | 36 |
| Передано зразків насіння до Національного сховища, всього шт | 395 | 3 | 2 | | 1 | | 276 | 36 | 42 | 21 | 22 | 21 | 1 | 822 |
| Використано зразків при створенні нових сортів у 2012 році, шт | 10 | | | | | | 5 | | | | 1 | | | 15 |

Таблиця 3
**Якісні показники сортів хрестоцвітних культур Прикарпатської державної сільськогосподарської дослідної станції
 Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН**
 (дані за 1998-2012 рр.)

| Культура | Сорт, сортономер | Країна походження | Показники | | | | глюкозинолати, мкМоль/г |
|---------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|-------|-------------------------|
| | | | ерукова кислота, % | урожайність, ц/га | олійність, % | | |
| Ріпак озимий | Адріана | Франція | - | 34,8 | 47,74 | 20,9 | |
| | Базиль | Польща | - | 33,9 | 40,34 | 18,2 | |
| | Прогресс | Білорусія | - | 42,6 | 40,14 | 27,1 | |
| | D 501/07 | Німеччина | - | 40,7 | 41,10 | 22,3 | |
| | Флеш | Німеччина | - | 49,1 | 41,38 | 20,9 | |
| | Г'єх 3705 | Україна | - | 43,9 | 40,63 | 20,6 | |
| Ріпак ярий | Микитинський | Україна | - | 38,2 | 39,06 | 25,2 | |
| | Артон | Україна | - | 35,6 | 39,01 | 17,0 | |
| | DNK90/218 | Швеція | - | 32,3 | 40,46 | 12,46 | |
| | АС Excel | Канада | - | 32,3 | 38,67 | 19,1 | |
| Гірчиця сиза | СибНІІК198 | Росія | - | 35,3 | 39,06 | 17,6 | |
| | Роксолана | Україна | 16,73 | 21,6 | 39,5 | 79,9 | |
| | АС Vilsap | Канада | 28,62 | 25,3 | 39,7 | 84,4 | |
| | К - 3198 | Росія | 10,19 | 21,6 | 39,9 | 37,2 | |
| Гірчиця чорна | ІУ 35433 | Росія | 28,62 | 20,0 | 38,6 | 28,8 | |
| | ІУ 35437 | Афганістан | 17,6 | 19,6 | 36,1 | 37,8 | |
| | Софія | Україна | 13,8 | 15,4 | 40,82 | 49,5 | |
| | ІУ 35432 | Індія | 10,79 | 20,6 | 38,0 | 61,3 | |
| | ІУ 35429 | Данія | 16,91 | 23,1 | 39,0 | 90,3 | |
| | ІУ 35428 | Нідерланди | 11,9 | 23,3 | 39,1 | 73,8 | |
| Гірчиця біла | ІУ 19171 | Україна | 12,45 | 20,1 | 39,7 | 64,8 | |
| | Підпечерельська | Україна | 18,36 | 28,5 | 28,8 | 17,4 | |
| | Альбатос | Угорщина | 16,27 | 20,3 | 40,6 | 42,8 | |
| | К - 4144 | Ізраїль | 13,42 | 25,4 | 39,1 | 47,8 | |
| | Veronica | Чехія | 17,31 | 23,3 | 37,7 | 45,7 | |
| | К - 3674 | Китай | 18,72 | 18,7 | 40,1 | 31,7 | |
| Рижий ярий | Гірський | Україна | 6,77 | 17,2 | 37,31 | 32,6 | |
| | ІУ 35392 | Франція | 10,24 | 14,7 | 38,72 | 33,5 | |
| | ІУ 35395 | Казахстан | 5,59 | 11,3 | 41,31 | 36,7 | |
| | Омський місний | Росія | 3,37 | 13,3 | 40,82 | 34,0 | |
| Суришниця яра | Горянка | Україна | 92,44 | 11,2 | 29,9 | 27,8 | |
| | Valti | Фінляндія | 65,37 | 10,7 | 37,82 | 18,2 | |
| | Тове | Швеція | 89,26 | 10,0 | 38,11 | 45,0 | |
| | Паргланд | Швеція | 72,36 | 10,0 | 38,52 | 20,1 | |
| | Чанита | | 88,36 | 10,9 | 39,9 | 42,1 | |

Колекція хрестоцвітих культур включає в себе 884 сортозразки з 32 країн світу та 15 видів культур. До колекції входять сортономери із Німеччини, Канади, Росії, Франції, Ізраїлю, Аргентини, Білорусії, Афганістану, Австрії, Китаю, Чехії, Данії, Іспанії, Індії, Японії, Швеції, Америки, Вірменії, Угорщини та інших країн світу. Зразків українського походження – 157.

Колекційні зразки з важливими і цінними показниками, які виділилися у процесі вивчення наведені в таблиці 3. Як видно з таблиці 3, в колекції хрестоцвітих культур наявні високоврожайні зразки з широким спектром біохімічних показників, що дає можливість включити їх в селекційну роботу і створити сорти для різних напрямків використання.

Висновки. В колекції зібрано та вивчено 884 зразка з 32 країн світу в яку входять ріпак, сурпиця, гірчиця, перко, тифон, рижій, ерука посівна.

Виділено 3 ультраскоростиглих та 3 ранньостиглих сорти ріпаку озимого які можуть використовуватися для селекції скоростиглих сортів з комплексом господарськоцінних ознак.

Література

1. «Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур», выпуск III, Ленинград, 1976. Редактор Е.В. Осокин. Типография ВИР, г. Павловск.

2. Анищенко Я.В., Гаврилова В.А. Полнее использовать генофонд рапса и сурепицы. Масличные культуры., 1984 - № 4 с. 30-32.

3. Вавілов М.І. Генетична селекція. Виробництво «Урожай», 1970.

4. Дем'янчук Г.Т. та інші. Визначення глюкозинолатів фото колориметричним методом з паладієвим реактивом. – Івано-Франківськ. 1987 р.

5. Дем'янчук Г.Т. и другие. Оценка селекционного материала рапса и сурепицы на содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов (методические указания) – ВАСХНИЛ. Москва, 1988 р.

6. Кір'ян В.М., Бідаш Ю.І. Генетичні ресурси рослин Устимівської дослідної станції рослинництва. - Генетичні ресурси рослин. – Науковий журнал, № 2, Харків, 2005 с. 7-15.

7. Кір'ян В.М., Бідаш Ю.І. Збереження генофонду рослин та ведення насінництва, як основні напрямки діяльності Устимівської ДС рослинництва. Матеріали: VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Україна» 27-29.04.2006 р.

8. Кириченко В.В., Тимчук С.М., Бідаш Ю.І. та ін. Генетичне різноманіття основних хрестоцвітих культур України за жирнокислотним складом олії: Матеріали 3-ї міжнародної конференції «Хімія и технология жиров. Перспективы развития масложировой отрасли». – 30.09.2010 р. м. Алушта, с. 8.

9. Мазур В.О., Гуринович С.Й., Бідаш Ю.І. Класифікатор виду *Brassica napus* L. (ріпак). м. Івано-Франківськ, 2011 р. 37 с.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КРЕСТОЦВЕТНЫХ КУЛЬТУР В КАРПАТСКОМ РЕГИОНЕ НААН

С.Й. Гуринович, В.В. Рожкован, Г.И. Обух, С.И. Моисей

В коллекции собраны и изучены 884 образца из 32 стран мира, в которую входят рапс, сурепица, горчица, перко, тифон, рыжик, ерука посевная. Выделено 3 ультра раннеспелые и 3 раннеспелых образца рапса озимого, которые можно использовать для селекции скороспелых сортов с комплексом хозяйственно ценных признаков.

THE GENETIC RESOURCES OF CRUCIFERAE IN CARPATHIAN REGION OF NAAS

S.J. Gurinovich, V.V. Rozhkovan, G.J. Obukh, S.I. Moysey

There were collected and studied 884 accessions from 32 countries in the collection, which includes *Brassica napus*, *Brassica campestris*, *Brassica nigra*, *Brassica juncea*, *Sinapis alba*, *Camelina sativa*, *Eruca sativa*. There were selected three ultra early and three early maturing varieties of winter rape that can be used for breeding early maturing varieties with a set of agronomically important traits.

Рецензент: К.В. Ведмедева, кандидат біол. наук, зав. лабораторії генетичних ресурсів, селекції високо олеїнового та кондитерського соняшнику ІОК НААН.

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО

Т.В. Леус, Е.В. Ведмедева

Институт масличных культур НААН

Сформирована и описана генетическая коллекция сафлора красильного, содержащая 25 образцов происхождения из 4 стран мира. В коллекцию включены образцы с различными морфологическими и хозяйственно ценными признаками, дано их описание согласно UPOV TG/134/3. Выделены образцы с ценными сельскохозяйственными признаками: высокой массой 1000 семян, компактным расположением веток, большим количеством корзинок.

Ключевые слова: сафлор, коллекция, признак, образец, UPOV TG/134/3 тест.

Введение. Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius*) в наше время используется преимущественно как масличная культура. Масло сафлора сходно с подсолнечным, а по некоторым показателям даже превосходит его [1]. Оно используется для пищевых и технических целей. Масло богато такими ценными жирными ненасыщенными кислотами как олеиновая и линолевая. Кроме того, оно не имеет специфического привкуса, свойственного подсолнечному. Также сафлоровое масло содержит 12,68 мг/л бета-каротина.

Исторически сафлор начал возделываться как источник ценного красящего вещества — красного картамина. Сейчас половина мирового производства сафлора приходится на Индию, также его выращивают США, Канада, Австралия, Аргентина, Мексика, Китай. [2, 3] Особый интерес сафлор представляет для Украины с её резкоконтинентальным климатом и жарким засушливым летом. Это растение неприхотливо, выдерживает резкие колебания температуры и хорошо переносит как утренние заморозки весной, так и летний зной. Нетребователен сафлор и к почвам. Растение стойко борется с сорняками, не гибнет даже в условиях сильной засорённости.

Сегодня существует много сортов, отличных по тем или иным характеристикам. Сорта *Centennial* и *Morlin* отличаются высоким содержанием линолевой кислоты [4], *Oleic Leed* — олеиновой [5], в CR-34 и CR-81 увеличено содержание витамина E, при этом растения CR-81 являются неколючими [6], что ценно в случаях, когда сбор и обработка проводятся вручную. Селекция по этому признаку успешно ведётся в Индии, Китае [7]. Самые богатые коллекции содержатся в институтах Канады, США, Индии.

Сотрудниками Института масличных культур (г. Запорожье) были выведены сорта «Солнечный» и «Живчик» [8], в Российской Федерации зарегистрированы сорта «Заволжский 1», «Камышинский 73», «Спартак» [9].

Не так давно наш институт стал формировать свою коллекцию сафлора. Целью нашей работы было изучение признаков сафлора и формирование коллекции для использования в селекционной работе.

Материалы и методы. С целью формирования коллекции в 2009-2012 годах были изучены имеющиеся в Институте масличных культур НААН образцы.

Опыты закладывались вручную в питомнике на 4-6 рядовых деланках двухметровой длины, ширина междурядий 0,35 см (площадь 2,8 – 4,2 м²), ширина между деланками 0,7 см. Норма высева – 36 семян на м².

Посев образцов производился по наступлении оптимальных условий, то есть в первой половине апреля. Стандарт – сорт «Солнечный». В годы изучения продолжительность вегетационного периода коллекционных образцов варьировала от 90 до 120 дней в зависимости от группы созревания. В 2009-2012 годах среднесуточная температура в период вегетации превышала среднегодовую. При этом с каждым годом показатель среднесуточной температуры повышался. В 2012 году наблюдались самые высокие показатели среднесуточной температуры и самые низкие показатели выпадения осадков.

Исходный материал образцов был получен из ВИРа (г. Санкт-Петербург) и из Института растениеводства им. В.Я. Юрьева (Харьков).

Результаты и обсуждение. Описание образцов проводилось согласно теста на Отличимость однородность, стабильность (UPOV TG/134/3) [10]. В результате сформирована генетическая коллекция по морфологическим признакам, содержащая 25 образцов, происходящих из 4 стран мира: 1 из Сирии, 2 из России, 3 из Китая и 19 из Украины. Пloidность всех образцов составляет 2n.

Первоначально полученные образцы были очень гетерогенны, и потребовалось несколько поколений изоляции и самоопыления, пока мы начали получать чистые линии. В процессе выщепилось большое количество признаков.

Паспорт генетической коллекции содержит информацию по 24 признакам и 71 градации. Среди них такие как время цветения, высота размещения соцветий, количество колючек на разных частях растения и разных стадиях развития, длина и ширина листа, окраска венчика, диаметр и количество корзинок, содержание масла в семенах и другие. Зарегистрированы образцы сафлора Живчик и Солнечный, поданы на регистрацию Огонёк, Медовый, Розочка, Белоцветковый неколючий. Одиннадцать образцов заложено на хранение.

В коллекцию включены образцы с четырьмя типами окраски цветков: красная, оранжевая, жёлтая и белая. Причем, существует еще один признак наличия или отсутствия изменения окраски в процессе цветения от желтой до оранжевой и даже красной (это касается только образцов с окрашенными цветами). В коллекции представлены образцы с тремя типами окраски листьев: тёмно-зелёная, зелёная и светло-зелёная. Особый интерес представляет признак формы корзинки, в нашей коллекции представлены образцы с двумя типами плоская и куполовидная корзинка. В коллекции наблюдается широкий спектр изменчивости по признаку количества ветвей, а также выделены два типа их расположения: эректоидное и раскидистое. Еще один яркий признак для сафлора – наличие колючек на листьях и листочках обертки растений, которое представлено у образцов Солнечный, белоцветковый колючий, С- 1№3, С-1№4, С- 1№5, К 268, К 569.

При изучении коллекции по методике отличимости, однородности и стабильности мы обнаружили наличие признаков, не учтенных в этой классификации. Так, отсутствовали признаки красной окраски цветков, окраски листьев, формы листочков обертки. Проведенные нами наблюдения показывают наличие изменчивости по этим признакам, которая сохраняется у некоторых образцов в ряду поколений, поэтому мы считаем целесообразным внести дополнения в описания культуры сафлор.

Между образцами коллекции наблюдаются различия в количественных

характеристиках (табл. 1). Образці варіюють по висоті, від низкорослих (Огонёк) до високих (Салют), елементами урожайності. Сама висока маса 1000 насін була у зразка Геркулес (67,79 г). Діаметр кошика варіює від 18,39 (С – 1 № 4 «Ежик» - китайск.) до 35,78 мм (БПК 2). Кількість кошиків знаходиться в межах від 6,33 до 33,09 з рослин. Виділено зразок з найвищою урожайністю з рослин – Л 64 (урожайність з рослин – 40,1 г).

Таблиця 1

Кількісні характеристики колекції сафлора по морфологічним ознакам, ИМК, 2012 рік

| № | Назва | Висота рослин, см | Кол-во кошиків, шт | Діаметр кошика, мм | Урожайність з рослин, ц/га | Маса 1000 насін, г |
|----|--------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | Лагідний | 70,00 | 12,33 | 26,67 | 11,37 | 62,33 |
| 2 | Живчик | 73,33 | 15,67 | 24,67 | 13,17 | 40,83 |
| 3 | Сонячний | 71,67 | 12,00 | 22,22 | 5,60 | 40,67 |
| 4 | Білоцвітковий колючий | 60,00 | 15,67 | 22,25 | 12,23 | 52,46 |
| 5 | Білоцвітковий неколючий | 85,67 | 13,00 | 27,22 | 24,50 | 34,96 |
| 6 | Огонёк (47/1) | 57,33 | 25,67 | 23,56 | 11,77 | 63,97 |
| 7 | Медовий (149/3 №1) | 73,67 | 9,00 | 26,56 | 15,83 | 46,25 |
| 8 | Рассвет (149/2) | 79,67 | 13,67 | 28,56 | 22,60 | 52,54 |
| 9 | Розочка | 72,33 | 7,33 | 26,56 | 13,37 | 39,74 |
| 10 | 129/к | 97,00 | 13,67 | 29,78 | 17,00 | 55,52 |
| 11 | Искорка (171) | 82,33 | 13,33 | 22,11 | 13,27 | 45,30 |
| 12 | 89/1 | 68,33 | 9,67 | 28,56 | 17,83 | 42,16 |
| 13 | Курчавий (73) | 84,00 | 13,67 | 25,00 | 16,03 | 38,76 |
| 14 | 157/1 | 59,33 | 16,33 | 26,33 | 27,10 | 50,44 |
| 15 | Геркулес (92/1а) | 62,00 | 13,00 | 28,44 | 32,20 | 67,79 |
| 16 | Салют (91/1) | 98,33 | 6,33 | 28,44 | 17,60 | 50,77 |
| 17 | БПК2 | 72,67 | 13,00 | 35,78 | 29,10 | 44,05 |
| 18 | Л 64 | 84,67 | 25,33 | 27,00 | 40,10 | 38,96 |
| 19 | Богатырь (92/1) | 74,67 | 11,33 | 29,33 | 24,60 | 64,69 |
| 20 | С – 1 №3, «Колючка» - китайск. | 73,16 | 22,73 | 19,30 | 9,67 | 52,61 |
| 21 | С – 1 № 4 «Ежик» - китайск. | 86,00 | 15,73 | 18,39 | 8,20 | 52,00 |
| 22 | С – 1 № 5, «Гвоздика» китайск. | 80,60 | 33,09 | 19,35 | 7,40 | 55,40 |
| 23 | К 262, Милютинский 114 | 65,31 | 14,90 | 21,50 | 14,50 | 53,80 |
| 24 | К-569 кол | 74,40 | 26,83 | 23,60 | 14,00 | 49,20 |
| 25 | Sugia Aleppo | 76,00 | 10,00 | 23,33 | 10,00 | 41,00 |
| | НСР ₀₅ | 9,3 | 4,8 | 4,3 | 5,9 | 5,3 |

Самой высокой масличностью характеризуется образец Искорка (35,4%), самой низкой – Рассвет (24%). Также есть некоторые различия по составу масла. У образца Белоцветковый неколючий самый высокий показатель линолевой кислоты (88,8%), образец Курчавый имеет самые высокие показатели олеиновой и пальмитиновой кислот (17 и 8,4% соответственно).

Важное значение имеют также другие характеристики. Так, вегетационный период образца Огонёк составляет 92 дня, что делает его самым раннеспелым. Это является ценным хозяйственным признаком. Самые крупные семена отмечены у образцов Богатырь и Геркулес. Образец Салют обладает эректоидным расположением ветвей (ветви по отношению к стволу расположены под углом меньше 30 градусов) и при большой высоте растения занимает небольшую площадь. Это делает его пригодным для загущенного выращивания.

Выводы

1. Сформирована коллекция сафлора красильного, включающая 25 образцов из четырех стран мира, которая отображает большое разнообразие морфологических и хозяйственных признаков вида *Carthamus tinctorius*.

2. Выделены образцы с ценными сельскохозяйственными признаками: высокой массой 1000 семян (Геркулес и Богатырь), компактным расположением веток (Салют), большим количеством корзинок (ЛБ4), которые рекомендуем использовать в селекционной практике.

3. Выявлена необходимость расширения количества используемых по методике UPOV TG/134/3 признаков сафлора.

Литература

1 Минкевич И.А., Боровский В.Е. Масличные культуры, изд. 2. – Сельхозгиз, М. – 1952

2. Li Dajue and Hans-Henning Mündel. Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7 / Li Dajue, Hans-Henning Mündel. – Rome: IPGRI, 1996. – 83 p.

3. Mark A Chapman Population genetic analysis of safflower (*Carthamus tinctorius*; *Asteraceae*) reveals a Near Eastern origin and five centers of diversity / Mark A. Chapman, John Hvala, Jason Strever, John M. Burke // American Journal of Botany – 2010, №5. – P. 831-840

4. Bergman J.W. Registration of ‘Centennial’ Safflower / Bergman J.W., Riveland N.R., Flynn C.R. et al. // Crop Science. – 2001. – Vol. 41. – P. 1639-1640

10 Bergman J.W. Registration of ‘Morlin’ Safflower / Bergman J.W., Riveland N.R., Flynn C.R. et al. // Crop Science. – 2001. – Vol. 41. – P. 1640

5. Urie, A.L. Registration of Oleic Leed safflower (Reg. No. 8) / Urie, A.L.; Peterson, W.F.; Knowles, P.F. // Crop Science. – 1979. – Vol. 19, № 5 – P. 747

6. Velasco L., Fernandez-Martinez J.M. Registration of CR-34 and CR-81 Safflower Germplasms with Increased Tocopherol / Velasco L., Fernandez-Martinez J.M. // Crop Science. – 2004. – Vol. 44. – P. 2278

7. Parameshwar K. Badiger Stability of non-spiny breeding lines in safflower (*Carthamus Tinctorius* L.): thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of science (agriculture) in Genetics and Plant Breeding / Parameshwar K. Badiger . – Dharwad, 2009. – 92 p.

8. Ведмедева К.В. та ін. Характеристика колекції сафлору (*Carthamus Tinctorius* L.) Інституту олійних культур УААН. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. Вип.13. – Запоріжжя, 2008. – 198с. – с.10-16.

9. Характеристики селекционных достижений. // Госкомиссия РФ. – 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gossort.com/xrcts/xrct_22.html

10. UPOV TG/134/3 // International union for the protection of new varieties of plants. – 1990/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg134.pdf>.

ФОРМУВАННЯ ГЕНЕТИЧНОЇ КОЛЕКЦІЇ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО

Т.В. Леус, К.В. Ведмедева

Сформована колекція сафлору красивого, що включає 25 зразків, які походять з чотирьох країн світу. В колекцію включені зразки з різними морфологічними та господарсько-цінними ознаками, дано їх опис згідно методики UPOV TG/134/3. Виділено зразки з цінними сільськогосподарськими показниками: високою масою 1000 насінин, компактним розташуванням гілок, великою кількістю кошиків.

FORMATION OF SAFFLOWER GENETIC COLLECTION

T.V. Leus, C.V. Vedmedeva

Genetic collection of safflower of 25 samples from different countries of the world of origin was formed by Institute of oilseed crops. Samples with different morphological and economical traits were included, their description according to the UPOV was made. Samples with valuable agricultural characteristics such as high weight of 1000 seeds, compact branch position, high head amount were selected.

Рецензент: Ю.А. Махно, кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекції льна Інститута масличних культур НААН.

РОЗДІЛ III

РОСЛИННИЦТВО

АГРОТЕХНИЧНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ САФЛОРУ КРАСИЛЬНОГО В НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Ф.Ф. Адамень, О.Л. Рудік,
В.Г. Найдьонов, І.О. Прошина

Асканійська ДСДС ІЗЗ НААН України

В статті приведені результати досліджень впливу строку посіву, ширини міжряддя та норми висіву на урожайність сафлору красильного. Максимальна насіннева продуктивність спостерігалась на ранньому посіві із шириною міжряддя 15 см та нормою висіву 240 тис. схожого насіння на гектар на рівні 1,5 т/га. Збільшення ширини міжряддя супроводжується зменшенням урожайності культури. Простежується збільшення урожайності сафлору при зміні норми висіву культури до 240 тис. шт./га не залежно від способу та строку посіву.

Ключові слова: сафлор красильний, строк посіву, ширина міжряддя, норма висіву, урожайність.

Вступ. В сучасному світі, з погіршенням кліматичних умов у бік посухи, та екстремальністю метеорологічних показників, виснаження ґрунтів господарською діяльністю постає проблема пошуку нових посухостійких та менш вимогливих до умов культур. В останній час, на фоні загальних збурень світового ринку продовольства, простежується незбалансований попит на рослинну олію, що є наслідком періодичних коливань врожаїв основних олійних культур та розширення технічного та харчового споживання жирів.

Однією з таких рослин, що є пластичною до екстремальних ектопічних умовах являється сафлор красильний – олійна та технічна культура. На території України вона маловивчена та малопоширена. Висівається одночасно з ранніми ярими культурами або раніше них у лютневій вікна, і може використовуватися як страхова культура при пересіві озимих. Він розвиває глибоко проникаючий стержневий розгалужений корінь, завдяки чому добре переносить тривалу посуху і більш пластичний до умов навколишнього середовища. Сафлор в зоні можливого вирощування не пошкоджується шкідниками та хворобами, невибагливий до ґрунтових умов та агрофону, і може вирощуватися на засолених ґрунтах, проте різко знижує урожайність в вологі роки. В сприятливих умовах культура формує 15-16 ц/га сім'янок, які містять до 35 % олії, котра не поступає по своєму жирно кислотному складу соняшниковій та має цінні лікарські властивості. Вегетативна маса неколючих сортів та макуха сафлору може використовуватися на корм сільськогосподарських тварин, а насіння цінний корм для декоративних птахів [1, 2].

Хоча в останній час збільшився інтерес вітчизняних виробників до цієї культури, однак в науковій літературі обмежено представлена інформація про її біологію та технологію вирощування. Більша частина наявних рекомендації запозичена з технології вирощування близького до культури за біологією соняшника, та носить загальний характер, не враховуючи зональні особливості. Систематичні дослідження сафлору проводять такі наукові установи як

© Ф.Ф. Адамень, О.Л. Рудік, В.Г. Найдьонов, І.О. Прошина

Асканійська ДСДС ІЗЗ НААНУ, Херсонський ДАУ, Інституті олійних культур НААНУ, НВФ «Дріада». Вченими цих закладів створені нові, адаптовані до зональних умов сорти, розроблені окремі елементи технології вирощування, хоча вони ще не охоплюють усіх питань та зон доцільного поширення культури [4].

Найбільш складним та відповідальним елементом технології сафлору красильного є посівний комплекс. Він суттєво і принципово відрізняється від агротехніки соняшника і потребує детального вивчення та врахування ґрунтових, технологічних особливостей, та специфіки метеорологічних умов зони вирощування.

Метою даної роботи була розробка деяких елементів посівного комплексу сафлору красильного, а саме вивчення впливу строків посіву, ширини міжряддя та норми висіву на ріст та розвиток рослин, і насінневу продуктивність культури.

Матеріал та методи досліджень. Для вивчення цієї проблеми нами було поставлено за мету дослідження впливу строку посіву, ширини міжряддя та норми висіву на урожайність сафлору красильного. Експериментальна частина проводилася протягом 2010-2012 років у Асканійській ДСДС ІЗЗ НААНУ. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий важко суглинковий слабо солонцюватий. Потужність гумусового шару 42-51 см, вміст в орному шарі гумусу складає 2,15 %, легкогідролізованого азоту 5,0 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору 2,4 мг/100 г та обмінного калію 40 мг на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабо лужна, ближче до нейтральної, рН-6,8-7.

Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу трьох строків посіву, при чотирьох різних за шириною міжряддях, та семи норм висіву на насінневу продуктивність сафлору красильного. Закладення дослідів, проведення досліджень та вивчення за класичною методикою польових дослідів. Гербіцид Гезагард 500 нормою 3 л/га вносили оприскувачем «Лазер 3000» в системі передпосівного обробітку ґрунту. Посів проводили селекційною сівалкою «Клен-1,5». Перший строк посіву виконували при досягненні ґрунту стану фізичної сплості (одночасно з ранніми ярими культурами), другий – через 10 днів, третій – через 20 днів після першого; шириною міжряддя – 15, 30, 45, 60 см та нормами висіву 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 тис. шт. схожого насіння на гектар. Для дослідження був вибраний вітчизняний районований сорт сафлору Сонячний, попередником у досліді була озима пшениця. Зяблевий полицевий обробіток ґрунту проводили на глибину 20-22 см. Площа облікової ділянки становила 50 м². Агротехніка, за виключенням факторів, що підлягали вивченню була рекомендована для умов зони. Облік урожаю здійснювали по ділянкам комбайном «Samro-130».

Погодні умові періоду досліджень відрізнялись екстремальними коливаннями температури та надходження опадів. Значні запаси ґрунтової вологи в 2010 році забезпечили сприятливі умови для отримання сходів культури. Посуха в квітні і травні значно вплинула на розвиток культури. Друга половина червня та початок липня була аномальною вологою та спекотною.

Швидке наростання суми ефективних температур на фоні значних запасів ґрунтової вологи у 2011 році періодичні опади створили сприятливі умови для розвитку сафлору, що дозволило сформувати щільний стеблостій та отримати високу насінневу продуктивність. В період активної вегетації культури опади не надходили.

Осіньне-зимовий період 2011-2012 року був несприятливим для формування ґрунтових запасів вологи. В березні у період посіву випали невеликі

опади, які сприяли появи сходів. Однак швидке наростання ефективних температур на фоні суховіїв та відсутність опадів у квітні і першої декаді травня значно вплинули на розвиток культури. Великі опади в другій половині травня вже не мали значення для величини врожаю. В червні та липні погода була аномально посухою та спекотною.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Перший термін посіву здійснювали у 2010 році – 26 березня, у 2011 році – 21 березня та у 2012 році – 27 березня. Проведені дослідження виявили значний вплив строків посіву, ширини міжряддя та норми висіву на процеси росту, розвитку, формування біологічної маси та урожайності сафлору красивого.

Висів насіння в різні строки, зміни ширини міжряддя та густоти стояння рослин зумовили зміни морфологічних ознак рослин (табл. 1). Так, за роки досліджень, найбільшої висоти (88,3 см) рослини досягали при посіві в перший строк при ширині міжряддя 60 см та нормі висіву 90 тис. шт./га. Найбільш суттєво на елементі продуктивності впливає строк посіву. При посіві у більш пізній термін висота рослин зменшувалася в середньому на 10 %. Збільшення ширини міжряддя супроводжувалося зростанням висоти рослин у середньому на 3,6 см, що складало 5,1 %, тоді як загушення посівів спричинило зменшення їх висоти до 8,7 %.

В середньому за роки досліджень спостерігається чітка тенденція зростання висоти рослин незалежно від терміну посіву при збільшенні ширини міжряддя до 60 см, наприклад при нормі висіву 90 тис. шт./га (88,3; 83,3 і 78,0 см відповідно). Це пов'язано із зменшенням відстані між рослинами при збільшенні ширини міжряддя та відповідно посиленням конкуренції між ними. Таким чином рослини посилюють свій ріст гілочками першого і наступних порядків.

Максимальна висота рослин спостерігалась при нормі висіву 90 тис. шт./га за кожної ширини міжряддя, що пояснюється меншою кількістю рослин на одиниці площі, що сприяло формуванню більших і розвиненіших особин. Однак це безпосередньо не впливає на врожайність так, як формується різне співвідношення між соломистою масою та насіння і його якістю. При подальшому збільшенні густоти стояння рослин спостерігається зменшення величин цього показника, так як збільшується внутривидова боротьба за фактори навколишнього середовища.

Значна частина насінневої продуктивності сафлору досягається за рахунок бокового галуження. Під впливом досліджуваних факторів кількість бокових продуктивних пагонів першого порядку коливалася в межах від 3,5 до 7,7.

В той же час найбільша кількість гілочок першого порядку (7,7 шт.) та кошиків (24,1 шт.) спостерігається за раннього терміну при ширини міжряддя – 15 см за норми висіву 90 тис. шт./га. Це є наслідком кращого волого забезпечення, вищої площі живлення та оптимальної за розміром її форми.

При посіві у більш пізній термін кількість кошиків рослин зменшувалася в середньому на 17 %. Від збільшення ширини міжряддя кількість кошиків у середньому зменшувалося на 2,9 шт., що складало 21 %, а від загушення рослин зменшення досягало до 8 шт. (41 %).

При аналізі показників кількості гілочок та кошиків простежується друга тенденція – максимальні величини були при ранньому терміні посіву з шириною міжряддя 15 см та норми висіву 90 тис. шт./га – 7,7 і 24,1 шт. відповідно.

При другому та третьому строках висіву незалежно від ширини міжряддя також відмічені при норми висіву 90 тис. шт./га. При подальшому збільшенні густоти стояння рослин спостерігається зменшення величин цих показників, так як збільшується внутривидова боротьба за фактори внутрішнього середовища.

Максимальна маса 1000 шт. (41,2 г) відмічається при ранньому терміні та суцільному способі посіву (ширини міжряддя – 15 см) і норми висіву 210 тис. шт./га. При різних термінах посіву маса 1000 шт. насінин змінювалася в середньому лише на 2,5 %. Збільшення ширини міжряддя змінювало масу насіння на 0,47 г, що складало 1,2 %, а загушення рослин зумовило коливання показника в межах 0,73-2,18 г.

Таблиця 2

**Урожайність сафлору красильного в залежності від агротехнічних заходів,
(в середньому за 2010-2012 роки)**

| № н/п | Ширина міжряддя, см (фактор В) | Норма висіву, тис. шт./га (фактор С) | Урожайність, т/га | | |
|-------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|------|------|
| | | | Строк посіву (фактор А) | | |
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 15 | 90 | 1,24 | 1,01 | 0,83 |
| 2 | | 120 | 1,35 | 1,13 | 0,92 |
| 3 | | 150 | 1,38 | 1,24 | 0,99 |
| 4 | | 180 | 1,44 | 1,30 | 1,05 |
| 5 | | 210 | 1,50 | 1,37 | 1,11 |
| 6 | | 240 | 1,46 | 1,37 | 1,10 |
| 7 | | 270 | 1,39 | 1,19 | 1,04 |
| 8 | 30 | 90 | 1,16 | 0,94 | 0,78 |
| 9 | | 120 | 1,23 | 1,01 | 0,87 |
| 10 | | 150 | 1,30 | 1,13 | 0,95 |
| 11 | | 180 | 1,34 | 1,20 | 0,99 |
| 12 | | 210 | 1,35 | 1,21 | 1,05 |
| 13 | 30 | 240 | 1,33 | 1,16 | 1,05 |
| 14 | | 270 | 1,27 | 1,08 | 0,98 |
| 15 | | 90 | 1,05 | 0,82 | 0,70 |
| 16 | 45 | 120 | 1,13 | 0,88 | 0,81 |
| 17 | | 150 | 1,17 | 0,99 | 0,85 |
| 18 | | 180 | 1,23 | 1,05 | 0,89 |
| 19 | | 210 | 1,22 | 1,06 | 0,89 |
| 20 | | 240 | 1,16 | 0,98 | 0,85 |
| 21 | | 270 | 1,12 | 0,91 | 0,78 |
| 22 | 60 | 90 | 0,89 | 0,71 | 0,63 |
| 23 | | 120 | 0,96 | 0,78 | 0,69 |
| 24 | | 150 | 1,05 | 0,86 | 0,77 |
| 25 | | 180 | 1,12 | 0,92 | 0,79 |
| 26 | | 210 | 1,10 | 0,93 | 0,78 |
| 27 | | 240 | 1,06 | 0,87 | 0,71 |
| 28 | | 270 | 0,99 | 0,78 | 0,65 |
| НІР ₀₅ | | фактор А | 0,16 | | |
| | | фактор В | 0,19 | | |
| | | фактор С | 0,25 | | |
| | | фактор АВС | 0,86 | | |

Рівень урожайності сафлору красильного серед розглянутих показників визначався кількістю корзинок та масою 1000 шт. сім'янок. Максимальна величина маси 1000 насінин була при ранньому строку посіву з шириною міжряддя 15 см та нормою висіву 210 тис. шт./га, тоді як кількість кошиків була найвищою за аналогічних умови але при нормі висіву 90 тис. шт./га. Очевидно при такому поєднанні факторів для рослин складуються найбільш сприятливі умови для росту і розвитку, що дає можливість формувати максимальну урожайність (табл. 2).

Найбільш суттєво на врожайність впливає термін посіву. При ранньому посіві рослини раніше розпочинають вегетацію, більш продуктивно використовують запаси вологі та менш пригнічуються суховіям. Урожайність другого строку в середньому є меншою на 1,8 ц/га, тоді як третього на 1,6 ц/га.

Збільшення ширини міжряддя супроводжується стабільним зменшенням урожайності культури. Це можна пояснити посиленням внутрішньовидової конкуренції рослин, де на погонний метр ряду за посіву 30, 45 і 60 см їх було відповідно в 2; 3 та 4 рази більше, а відповідно формувалися більш жорсткі умови росту та розвитку.

Зміна загущення посівів в середньому супроводжується коливанням урожайності насіння сафлору в межах від 0,84 до 2,35 ц/га. На всіх трьох строках посіву відмічається послідовне збільшення урожайності при загущенні посівів до оптимальної межі, яку забезпечувала норма висіву 180-210 тис. шт. схожого насіння на гектар. Подальше загущення не залежно від ширини міжряддя супроводжувалося зменшенням урожайності культури. В середньому збільшення ширини міжряддя на 15 см дає зменшення урожайності на 0,87 ц/га (середнє по досліді зменшення урожайності сафлору від збільшення міжряддя складало 0,96, 2,31 і 3,5 ц/га відповідно).

В середньому за три роки досліджень максимальна урожайність сафлору красильного відмічена при ранньому терміні посіву з шириною міжряддя 15 см за норми висіву 210 тис. шт./га, що складає 1,5 т/га.

Висновки. Найбільш суттєво на біометричні показники рослин сафлору сорту Сонячний впливає строк посіву.

Максимальна урожайність (1,5 т/га) забезпечує посів у ранній строк з шириною міжряддя 15 см нормою висіву 210 тис. шт. схожого насіння на гектар.

Запізнення із посівом на 10 та 20 днів знижує урожайність культури відповідно на 15 та 28 %. Посів культури у другий та третій термін потребує встановлення норми висіву 210 тис. шт. схожого насіння на гектар.

Збільшення ширини міжряддя із 15 до 60 см зумовлює зменшення урожайності на 29 % але дозволяє проводити міжрядні культивації.

Загущення рослин сафлору до 210 тис. шт. схожого насіння на гектар забезпечує збільшення урожайності незалежно від строку посіву та ширини міжряддя, але подальше загущення її зніжує з-за внутрішньовидової конкуренції.

Література

1. М.М. Гаврилюк Олійні культури в Україні: Навч. посіб./За ред. В.Н. Салатенка / Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В., Федорчук М.І. – 2-е вид., переробл. і допов. – К.: Основа, 2008. - 420 с.: іл.

2. Минкевич И.А. Растениеводство.(умеренной, субтропической и тропической зон) изд. второе, перераб. и доп. / И.А. Минкевич / М. : «Вища школа», 1968. – 480 с.

3. Бойко К.Я. Формирование урожайности сафлора сорта Солнечный в зависимости от агроприемов выращивания. / К.Я. Бойко, А.Е. Минковский, А.И. Поляков /Збірник наукових праць Інституту олійних культур УААН. Вип. 8 Запоріжжя. 2003 – с. 222-225.

4. Вирощування сафлору красильного на Півдні України : практичні рекомендації / [Ушкаренко В.О.] під ред. П.Н. Лазера. – Херсон : «ЛТ - Офіс», 2012. – 28 с.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САФЛОРА КРАСИЛЬНОГО СОРТА СОЛНЕЧНЫЙ В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

**Ф.Ф. Адамень, В.Г. Найдьонов,
А.Л. Рудик, И.А. Прошина**

Изучены некоторые элементы посевного комплекса, влияющие на элементы продуктивности и урожайность сафлора красильного сорта Солнечный. Урожайность на уровне 1,5 т/га была получена при раннем сроке посева с шириной междурядья 15 см и норме высева 210 тыс. шт. всхожих семян на гектар. Увеличение ширины междурядья и нормы высева в более поздний срок снижает урожай.

AGRICULTURAL PRACTICES OF GROWING SAFFLOWER VARIETY SUNNY UNDER NON IRRIGATED CONDITIONS OF THE SOUTHERN UKRAINE

**F.F. Adamen, V.G. Naidenov,
O.L. Rudik, I.O. Proshina**

The paper presented the results of investigations of the influence of sowing period, width, spacing and seeding rate on yield of safflower. The maximum seed production was observed at early hour of sowing width 15 cm row spacing and seeding rates like 240 thousand seeds per hectare at 1,5 t/ha. Increasing the width of the aisle accompanied yield crops. Traced increase yield of safflower seed rate by changing the culture to 240 thousand seeds per hectare on the method and timing of sowing.

Рецензент: О.Ф. Першин, к. б. н., провідний науковий співробітник лабораторії селекції гібридів і сортів ріпака Інституту олійних культур НААН.

ВПЛИВ ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О.Г. Андрейченко

*Кіровоградська сільськогосподарська дослідна станція Інституту
сільського господарства степової зони НААН*

Встановлено, що від попередника та норми висіву залежить формування фотосинтетичної поверхні ячменю ярого. Норма висіву 4,5 та 5,0 млн. сх. зерен на 1 га по попереднику соя та 5,5 млн. по озимій пшениці забезпечує збільшення площі листової поверхні. Разом з тим вищу урожайність ячменю ярого отримано при сівбі з нормою висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1 га по сої, 6,0 млн. – по соняшнику та 5,5 млн. – по озимій пшениці.

Ключові слова: ярий ячмінь, попередник, норма висіву, польова схожість, листовка поверхня.

Продуктивність ячменю ярого залежить від особливостей сорту, технології вирощування та кліматичних умов. Важливими елементами технології є підбір попередника і норма висіву, що дозволяє отримати оптимальну густоту посіву. Рослини найбільш ефективно використовують площу живлення та освітлену поверхню листків, стебел, колосків [1, 2].

Одним із чинників формування густоти стеблостою є норма висіву, яка для ячменю залежить від кліматичних і ґрунтових умов, рівня культури землеробства, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів. Результати дослідів, проведених науково-дослідними установами в степовому регіоні, свідчать, що густота посіву ярого ячменю перебуває в прямій залежності від кількості опадів та родючості ґрунту. Сорти ячменю, які мають низьку стійкість до вилягання, а також ті, що характеризуються високим коефіцієнтом кушення, потребують знижених норм висіву і, навпаки, стійкі до вилягання і з низьким продуктивним кушенням – підвищених. Скоростиглі сорти ячменю більш чутливі до загушення посіву, ніж середньостиглі [3].

За даними Ничипоровича А. А., продуктивність посівів, рівень біологічних і господарчих урожаїв визначаються взаємодією трьох фізіолого-біохімічних процесів: фотосинтетичної продуктивності, внаслідок чого формується органічна речовина; дихання, пов'язаного з використанням створених органічних речовин на процеси життєдіяльності; транслокації – переміщення пластичних речовин у насіння, що визначає темпи накопичення поживних речовин у зерні і величину врожаю [4, 5].

Дослідники [6, 7] вважають, що кількість продуктивних стебел на одиниці площі є одним із найважливіших показників, від якого залежить величина площі листової поверхні, а отже має вплив на ефективність використання фотосинтезу, що в свою чергу визначає рівень врожайності. На величину стеблостою може впливати здатність ячменю інтенсивно кушитись, чим він вигідно відрізняється

від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку ж продуктивність, як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою.

Найважливіше питання в агрономічній науці є визначення можливості максимального накопичення рослинами органічної речовини в процесі високої продуктивності фотосинтезу. Світловий режим для життя рослин має не менше значення, ніж температура, вологість та мінеральне живлення у рядках тощо. Цими заходами можна помітно збільшувати коефіцієнт корисної дії фотосинтезу, надходження сонячного світла на землю. Засвоювання рослинами енергії під час фотосинтезу залежить не лише від загальної її кількості, але й від рівномірності надходження до рослин і від температури повітря [8].

В наш час залишається актуальним питання визначення оптимальної норми висіву по різних попередниках, що дозволило б отримати оптимальний стеблостій рослин ячменю ярого, а отже використати генетично закладену продуктивність культури в умовах північного Степу.

Метою досліджень є вдосконалення елементів технології вирощування плівчастого ячменю ярого, шляхом встановлення залежності норми висіву від різних попередників.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили у Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції ІСГСЗ НААН. Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту в середньому становить 4,64%, гідролізованого азоту – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомих фосфору та калію – 12,2 та 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7. Сума ввібраних основ становить від 36,6 мг на 100 г ґрунту.

У 2011 та 2012 рр. погодні умови за вегетаційний період ячменю ярого значно відрізнялися від багаторічних показників високою температурою та тривалими бездощовими періодами. Погодні умови 2011 р. були відносно сприятливими для розвитку рослин ячменю ярого, тоді як у 2012 р. спостерігався негативний вплив посухи на формування врожайності. Використовували сорт плівчастого ярого ячменю Статок. Дослід закладали методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Попередники: соя, соняшник і озима пшениця, які розміщували після сої. Норма висіву 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 та 6,0 млн. сх. зерен на 1 га по кожному попереднику. Повторність чотириразова. Площа елементарної посівної ділянки 32 м², облікової 25 м². Сівба проводилася селекційною сівалкою СН-16. Технологія вирощування крім питань, які поставлені на вивчення загальноприйнята для зони (локальне внесення мінеральних добрив у дозі N₁₅P₁₅K₁₅).

Визначення площі листової поверхні проводили згідно з методичними вказівками А.А. Ничипоревича [5].

Результати досліджень і їх обговорення. Польова схожість залежить від вологи, температури, механічного складу ґрунту, попередника, якості підготовки площі і посівного матеріалу. У зв'язку з цим механічне формування густоти посівів визначається в конкретних умовах.

Вибір попередника та зміна норми висіву суттєво впливали на польову схожість насіння ячменю ярого (табл. 1). Більша польова схожість 90,4 % була при сівбі нормою 4,5 та 5,0 млн. сх. зерен на 1 га і становила. При вирощуванні з нормою 4,0; 5,5 та 6,0 млн. вона знижувалась на 1,3–2,1 %.

Розміщення в сівозміні ячменю ярого по кращому попереднику забезпечує отримання польової схожості в середньому на рівні 91,7 %, тоді як по гірших попередниках вона становила 88,8 % (по соняшнику) та 87,9 % (по озимій пшениці).

Таблиця 1

Польова схожість ярого ячменю залежно від попередників та норми висіву, % (2011–2012 рр.)

| Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В) | Попередник (фактор А) | | | Середнє |
|--|-----------------------|----------|---------------|---------|
| | Соя | Соняшник | Озима пшениця | |
| 4,0 | 92,4 | 88,6 | 86,4 | 89,1 |
| 4,5 | 94,5 | 89,1 | 87,7 | 90,4 |
| 5,0 | 91,3 | 90,3 | 89,6 | 90,4 |
| 5,5 | 90,6 | 88,4 | 88,2 | 89,1 |
| 6,0 | 89,7 | 87,5 | 87,6 | 88,3 |
| Середнє | 91,7 | 88,8 | 87,9 | |
| НІР ₀₅ для факторів: А= 0,19-0,20; В=0,25-0,26; АВ= 0,42-0,45 | | | | |

По попереднику соя вищу польову схожість (94,5%) отримано при сівбі нормою 4,5 млн., по соняшнику та озимій пшениці – 90,3 та 89,6 % за сівби 5,0 млн. сх. зерен на 1 га, що свідчить про необхідність збільшення норми висіву залежно від попередника.

Від польової схожості залежала густина стеблостою ячменю ярого (табл. 2). В середньому вищий показник густоти стеблостою отримано за сівби нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га (652 шт./м²). По озимій пшениці на момент збирання густина стеблостою в середньому становила 655 шт./м², а по сої та соняшнику відмічено зниження даного показника на 34 та 69 шт./м² або на 5,2 та 10,5 % відповідно.

Таблиця 2

Кількість стебел ярого ячменю залежно від попередників та норми висіву, шт./м² (2011–2012 рр.)

| Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В) | Попередник (фактор А) | | | | | | Середнє |
|--|-----------------------|-----------------|----------|-----------------|---------------|-----------------|---------|
| | Соя | +/- до контролю | Соняшник | +/- до контролю | Озима пшениця | +/- до контролю | |
| 4,0 | 572 | - | 555 | - | 619 | - | 582 |
| 4,5 | 667 | +95 | 612 | +57 | 676 | +57 | 652 |
| 5,0 | 623 | +51 | 645 | +90 | 639 | +20 | 636 |
| 5,5 | 642 | +70 | 593 | +38 | 675 | +56 | 637 |
| 6,0 | 602 | +30 | 525 | -30 | 665 | +46 | 597 |
| Середнє | 621 | | 586 | | 655 | | |
| НІР ₀₅ для факторів: А=1,81-2,70; В=2,34-3,48; АВ=4,06-6,03 | | | | | | | |

При вирощуванні ячменю по сої густина стеблостою була в межах 572-667 шт./м², по соняшнику – 525-645 шт./м² та по озимій пшениці – 619-676 шт./м². При поступовому збільшенні норми висіву з 4,5 до 6,0 млн. сх. зерен на 1 га спостерігалось зростання показника на 5,2-16,6; 6,8-16,2 та 3,2-9,2 % по попередниках відповідно. По соняшнику кількість стебел знижувалась при загущенні посіву (6,0 млн.) на 30 шт./м² або на 5,4 %.

За сівби ярого ячменю нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га більшу кількість стебел 667 та 676 шт./м² отримали по сої та озимій пшениці і вона становила відповідно, а по соняшнику (645 шт./м²) – у варіанті з нормою 5,0 млн. сх. зерен на 1 га.

Від густоти стеблостою залежить фотосинтетична діяльність листкового апарату (табл. 3). В середньому за два роки залежно від норми висіву площа листкової поверхні ячменю ярого становила від 30,6 до 38,0 тис.м²/га і більшою вона була при сівбі нормою 5,0 млн. сх. зерен на 1 га. Залежно від попередника вона змінювалась в межах 28,4-38,4 тис.м²/га. Вищою вона була по сої, дещо нижчою (на 1,5 тис.м²/га) по озимій пшениці. По соняшнику, де посіви були зрідженими, зниження площі листкової поверхні склало 10,0 тис.м²/га.

Площа листкової поверхні ячменю ярого по попереднику соя становила 30,2-45,0 тис.м²/га, по соняшнику – 27,3-30,3 тис.м²/га, а по озимій пшениці – 31,4-42,5 тис.м²/га. Вищі показники по сої та соняшнику отримано у варіанті, де сівбу проводили нормою 5,0 млн., а по озимій пшениці при загущенні посівів до 5,5 млн. сх. зерен на 1 га.

Таблиця 3

Площа листкової поверхні рослин ячменю ярого у фазу колосіння залежно від попередників та норми висіву, тис.м²/га (2011–2012 рр.)

| Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В) | Попередник (фактор А) | | | | | | Середнє |
|--|-----------------------|-----------------|----------|-----------------|---------------|-----------------|---------|
| | Соя | +/- до контролю | Соняшник | +/- до контролю | Озима пшениця | +/- до контролю | |
| 4,0 | 36,5 | - | 27,3 | - | 31,4 | - | 31,7 |
| 4,5 | 44,4 | +7,9 | 29,4 | +2,1 | 37,8 | +6,4 | 37,2 |
| 5,0 | 45,0 | +8,5 | 30,3 | +3,0 | 38,6 | +7,2 | 38,0 |
| 5,5 | 36,1 | -0,4 | 27,5 | +0,2 | 42,5 | +11,1 | 35,4 |
| 6,0 | 30,2 | -6,3 | 27,5 | +0,2 | 34,2 | +2,8 | 30,6 |
| Середнє | 38,4 | | 28,4 | | 36,9 | | 34,6 |
| НІР ₀₅ для факторів: А=0,14-0,15; В=0,18-0,19; АВ=0,31-0,33 | | | | | | | |

Урожайність півчастого ячменю в середньому за два роки досліджень залежно від норми висіву становила від 3,55 до 3,85 т/га, а від попередника – від 3,41 до 4,05 т/га (табл. 4). При сівбі з нормою висіву 4,0 млн. сх. зерен на 1 га продуктивність ячменю ярого становила по сої 3,89 т/га, по соняшнику – 3,22 т/га, а по озимій пшениці – 3,61 т/га. По сої при збільшенні норми висіву з 4,5 до 5,5 млн. відмічено зростання врожайності на 0,17–0,31 т/га (4,4–8,0 %). По соняшнику

при підвищенні норми висіву до 4,5–6,0 млн. сх. зерен на 1 га приріст порівняно з 4,0 млн. становив 0,22–0,27 т/га (6,5–8,4 %) і урожайність була на рівні – 3,43–3,49 т/га. Проведення сівби нормою 5,5 та 6,0 млн. по попереднику озима пшениця сприяло отриманню додаткового врожаю 0,35–0,38 т/га або 9,9–10,7 %.

Таблиця 4

Вплив попередників та норми висіву на урожайність півчастого ячменю ярого, т/га (2011–2012 рр.)

| Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В) | Попередник (фактор А) | | | Середнє |
|--|-----------------------|----------|---------------|---------|
| | Соя | Соняшник | Озима пшениця | |
| 4,0 | 3,89 | 3,22 | 3,55 | 3,55 |
| 4,5 | 4,06 | 3,47 | 3,61 | 3,71 |
| 5,0 | 4,20 | 3,43 | 3,61 | 3,75 |
| 5,5 | 4,15 | 3,46 | 3,93 | 3,85 |
| 6,0 | 3,94 | 3,49 | 3,90 | 3,78 |
| Середнє | 4,05 | 3,41 | 3,72 | |
| НІР ₀₅ А= 0,05–0,09; НІР ₀₅ В=0,06–0,10; НІР ₀₅ заг.= 0,10–0,20 | | | | |

Вищі урожайність 4,20 т/га по сої забезпечувала норма висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1га, по соняшнику – 3,49 т/га. (6,0 млн.), по озимій пшениці – 3,93 т/га (5,5 млн.).

Визначення економічних показників вирощування ярого півчастого ячменю по різних попередниках свідчить, що зміна норми висіву позначається на ефективності вирощування культури. Так, вищу економічну ефективність отримано при урожайності ячменю ярого по попереднику соя 4,20 т/га, по соняшнику – 3,47 т/га, по озимій пшениці – 3,93 т/га (табл. 5).

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого на різних попередниках за зміни норми висіву

| Попередник | Норма висіву, млн. сх. зерен/га | Урожайність, т/га | Витрати на 1 га, грн | Умовно-чистий прибуток на 1 га, грн | Повна собівартість 1 т, грн | Рівень рентабельності, % |
|---------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Соя | 5,0 | 4,20 | 3442 | 4328 | 819,4 | 125,8 |
| Соняшник | 4,5 | 3,47 | 3323 | 3096 | 957,7 | 93,2 |
| Озима пшениця | 5,5 | 3,93 | 3533 | 3737 | 899,1 | 105,8 |

По сої при збільшенні норми висіву до 5,0 млн. вищий умовно-чистий прибуток становив 4328 грн/га. Собівартість отриманого врожаю при цьому знизилася до 819,4 грн/т, а рентабельність вирощування зросла до 125,8 %. По соняшнику вищий умовно-чистий прибуток 3096 грн/га отримали у варіанті, де проводили сівбу нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га. Собівартість зерна становила

957,7 грн/т, а рентабельність – 93,2 %. При вирощуванні по попереднику озима пшениця, в умовах посухи, вищий умовно-чистий прибуток 3737 грн/га отримали у варіанті, де сівбу проводили нормою 5,5 млн. сх. зерен на 1 га. За загальних виробничих витратах 3533 грн/га, собівартість врожаю становила 899,1 грн/га та рентабельність 105,8 %.

Висновки. Таким чином, формування листової поверхні та продуктивність ячменю ярого залежить від вибору попередника та норми висіву. Більшу площу листової поверхні по попереднику соя та соняшник отримано за сівби нормою 4,5 та 5,0 млн., а по озимій пшениці – 5,5 млн. сх. зерен на 1 га. Формування вищої урожайності ячменю ярого по сої (4,20 т/га) відбувалось при проведенні сівби нормою висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1 га, по соняшнику – 3,49 т/га при 6,0 млн. та по озимій пшениці – 3,93 т/га при 5,5 млн. сх. зерен на 1 га.

Література

1. Куперман Ф.М. Основные этапы развития и роста злаков / Ф. М. Куперман. – В кн.: Этапы формирования органов плодоношения злаков. – М.: Издательство МГУ, 1955.– С. 113-117.
2. Лихочвор В.В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В. [та ін.]. – Львів: Українські технології, 1999. – 408 с.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
4. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. // Под ред. А.А. Ничипоровича. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 158 с.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. / [А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова]. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
6. Белоножко М. А. Влияние норм высева и способов внесения удобрений на кормовые качества зерна ярового ячменя / М.А. Белоножко, Х.Х. Кусаинов, А.Б. Нугманов // Интенсивная технология выращивания кормовых культур. – К., 1990. – С. 9-13.
7. Пути стабилизации урожайности ярового ячменя и сокращение затрат на производство зерна / [В.М. Плищенко, В.В. Швыдкий, С.П. Портуровская, Е.Б. Дорохина] // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях: Сб. науч. тр. Ставроп. гос. с.х. акад. – Ставрополь, 1999. – С. 113-117, 183-184.
8. Носенко В.Г. Формування асиміляційного апарату ріпаку ярого залежно від технології вирощування / В.Г. Носенко // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – 2010. – Випуск 4. – С.129-136.

ВЛИЯНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТОВОГО АППАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

О.Г. Андрейченко

Установлено, что от предшественника и нормы высева зависит формирование фотосинтетической поверхности ячменя ярового. Норма

высева 4,5 и 5,0 млн. всх. зерен на 1 га по предшественнику соя и 5,5 млн. по озимой пшенице обеспечивает увеличение площади листовой поверхности. Вместе с тем высокие показатели урожайности ячменя ярового получены при посеве с нормой высева 5,0 млн. всх. зерен на 1 га по сое, 6,0 млн. – по подсолнечнику и 5,5 млн. – по озимой пшенице.

EFFECT OF FORMATION OF THE PHOTOSYNTHETIC SURFACE OF FOLIAGE APPARATUS ON PRODUCTIVITY OF PLANTS OF SPRING BARLEY IN THE CONDITIONS OF NORTH STEPPE OF UKRAINE

O.H. Andreichenko

It was found that the formation of photosynthetic surface of spring barley depends on the predecessor and seeding rate. Seeding rate of 4,5 and 5,0 million of germinable seeds per 1 ha for the predecessor soybean and 5,5 million on winter wheat provides increase of area of leaf surface. However, the higher yield of spring barley was obtained by sowing with the norm of seeding of 5,0 million of germinable seeds per 1 hectare for soybean, 6,0 million - for sunflower and 5,5 million - for winter wheat.

Рецензент: І.В. Аксьонов, доктор с.-г. наук, заступник директора з наукової роботи Інституту олійних культур НААН.

МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

А.Д. Гирка, І.О. Кулик

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН

Наведено результати досліджень з вивчення закономірностей росту, розвитку та реалізації генетичного потенціалу продуктивності вівса після різних попередників. Встановлено, що найбільший рівень врожайності забезпечили посіви розміщені після попередника озима пшениця – 3,23 т/га, що на 17,3 % перевищує продуктивність вівса після попередника соняшник.

Ключові слова: овес, попередник, водоспоживання, продуктивність.

Вступ. Овес – один з найбільш поживних хлібних злаків, має високий вміст білку і волокон. У його зерні містяться: білок – у середньому 12,3-15,8 %, крохмаль – 40,8 %, жир – 4,67 %, зола – 4,05 %, цукор – 2,35 %, вітаміни В1, В2. В 100 г зерна вівса сконцентровано 397 калорій, 12 г клітковини, 4,4 г розчинної клітковини, 45,2 мг кальцію, 5,7 мг заліза, 385 мг калію і лише 3,8 мг натрію. Не містить транс-жирів, холестерину [1, 2].

Овес вирощується для використання як на зернові, так і на фуражні цілі. Із зерна виробляють різані й шліфовані крупи, особливо цінну для дитячого харчування крупу «Геркулес», у білку якої підвищений вміст незамінних амінокислот (лізину, триптофану, аргініну), які легко засвоюються. З вівсяного борошна виготовляють харчові галети, печиво, сурогат кави. Також зерно вівса використовується в якості компонентів в інших продуктах харчування [3, 4].

Овес окрім продовольчої цінності, лікувальних властивостей також має важливе агробіологічне та агротехнічне значення. Він є найбільш холодостійкою ярою ранньою культурою. Насіння його починає проростати при температурі 1-2 °С, сходи добре витримують весняні заморозки до мінус 3-5 °С, нерідко і до мінус 7-10 °С. При морозі мінус 10 °С листки вівса ярого можуть загинути, але вузол кушення зберігається і рослина з настанням тепла розвивається знову, формуючи врожай зерна [2]. Це дозволяє проводити сівбу в ранні строки та максимально продуктивно використати весняну ґрунтову вологу, яка має велике значення для розвитку рослин на початкових етапах розвитку [2, 5, 6].

В умовах недостатнього зволоження та загострення енергетичної ситуації особливого значення набуває удосконалення елементів технології вирощування вівса, які повинні зменшити енерговитрати і сприяти максимальному накопиченню вологи. Значна увага при цьому приділяється агротехнічним прийомам вирощування.

В зв'язку з цим актуальним є питання з виявлення найбільш оптимального з попередників для вівса.

Матеріали та методи досліджень. Польовий дослід з вивчення впливу різних попередників на продуктивність рослин вівса закладено у 2011 р. у

лабораторії технології вирощування ярих зернових та зернобобових культур (на базі Ерастівської дослідної станції ІСГСЗ НААН, П'ятихатський район, Дніпропетровська обл.). Дослідження проводили за загальновідомими методиками [7, 8].

Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (0-30 см) – 4,0-4,5%, загального азоту – 0,23-0,26%. фосфору – 0,11-0,16%, калію – 2,0-2,5%, рН водної витяжки – 6,5-7,0. Технологія вирощування крім питань, які поставлені на вивчення загальноприйнята для зони. Розміщення варіантів у польовому досліді систематичне, повторність триразова, облікова площа ділянок 50 м². Попередники – озима пшениця, кукурудза МВС, соняшник.

Метою роботи було виявлення ефективних шляхів підвищення зернової продуктивності вівса та ячменю ярого у північному Степу за рахунок підбору попередника та комплексного застосування мінеральних добрив і мікроелементів. Об'єкт дослідження – процес формування урожайності та якості зерна вівса і ячменю ярого під впливом попередників та фонів мінерального живлення. Предмет – дослідження сорт вівса Скаун.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень (2011-2012 рр.) характеризувалися контрастністю, що дало змогу всебічно оцінити їх вплив на реалізацію потенціалу зернової продуктивності рослин вівса та ячменю ярого. Так, у 2011 р. за вегетаційний період випало 245 мм опадів, що на 25 мм більше за середню багаторічну норму, середня температура повітря склала +17,7 °С. Гостро посушливим був 2012 р., який характеризувався вищою температурою повітря (+24,1 °С, що на 9,1 °С більше за норму) та дефіцитом атмосферних опадів (за вегетацію випало 172 мм, що на 50 мм менше за норму). Таким чином, більш сприятливі умови вегетаційного періоду для росту і розвитку рослин вівса та ячменю склалися у 2011 р.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Дослідженнями передбачався регулярний моніторинг запасів продуктивної вологи в ґрунті під посівами вівса. Таким чином, при визначенні кількості продуктивної вологи встановлено, що її запаси були різними після різних попередників. Після всіх попередників найбільшого значення цей показник набував на час сівби, оскільки найбільше накопичення вологи відбувається протягом осінньо-зимового періоду (табл. 1).

Таблиця 1

**Схожість та густина рослин вівса залежно від попередника
(2011-2012 рр.)**

| Попередник | Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту, мм | | | Схожість, % | Густина рослин, шт./м ² |
|-------------------|--|------|-------|-------------|------------------------------------|
| | 0-10 | 0-30 | 0-120 | | |
| озима пшениця | 17,3 | 55,9 | 195,1 | 89,33 | 402 |
| кукурудза МВС | 15,9 | 49,3 | 178,5 | 87,56 | 394 |
| соняшник | 14,3 | 49,3 | 162,5 | 86,00 | 387 |
| НІР ₀₅ | - | - | - | 1,14 | 14 |

У середньому за два роки досліджень в шарі 0-10 см на момент сівби її накопичувалось найбільше після озимої пшениці – 17,3 мм. Інші попередники сприяли дещо меншому накопиченню вологи: після кукурудзи МВС – 15,9 мм, а після сояшнику – 14,3 мм. В орному шарі ґрунту показники продуктивної вологи на ділянках, попередником яких була озима пшениця становили 55,9 мм, після кукурудзи МВС та сояшнику – 49,3 мм. В шарі ґрунту 0-120 см після озимої пшениці продуктивної вологи було 195,1 мм, після кукурудзи МВС – 178,5 мм, та 162,5 мм – після сояшнику.

Таким чином, різна кількість вологи, накопиченої після різних попередників, сприяла неоднорідності польової схожості вівса. Так, найвища польова схожість (89,33 %) відмічається у варіантах, попередником яких була озима пшениця, дещо нижчою була польова схожість по кукурудзі МВС – 87,56 %, та 86,00 % - після сояшника. Отже, по різних попередниках склалась різна густина рослин вівса: 402 шт./м² – після озимої пшениці, 394 шт./м² – після кукурудзи МВС, та 387 шт./м² – після сояшника.

В подальші фази росту та розвитку вівса, рослини посилено використовували вологу з ґрунту, що позначилось на загальній кількості продуктивної вологи в шарі 0-120 см. Так, запаси продуктивної вологи в ґрунті під рослинами вівса склали після озимої пшениці – 96,9 мм, після кукурудзи МВС – 58,3 мм, та 52,7 мм – після сояшнику (табл. 2).

Таблиця 2

**Біометричні показники рослин вівса у фазі виходу в трубку
залежно від попередника
(2011-2012 рр.)**

| Попередник | Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту, мм | | | Площа листкової поверхні тис. м ² /га | Густина рослин, шт./м ² | Висота рослин, см |
|-------------------|--|------|-------|--|------------------------------------|-------------------|
| | 0-10 | 0-30 | 0-120 | | | |
| озима пшениця | 2,8 | 15,9 | 96,9 | 27,52 | 396 | 52,4 |
| кукурудза МВС | 2,9 | 9,2 | 58,3 | 25,21 | 385 | 37,5 |
| сояшник | 4,1 | 8,3 | 52,7 | 24,34 | 376 | 34,4 |
| НІР ₀₅ | - | - | - | 0,3 | 10 | 4,5 |

Різниця у кількості продуктивної вологи після різних попередників відобразилася також на облиственності рослин вівса. Так, площа листкової поверхні рослин, попередником яких була озима пшениця склала 27,52 тис. м²/га, тоді як площа листкової поверхні рослин висіяних по кукурудзі МВС була на рівні 25,21 тис. м²/га, а після сояшнику – склала 24,34 тис. м²/га.

При визначенні густоти стояння рослин у фазі трубкування, було виявлено втрати в кількості рослин. Слід зазначити, що випадання рослин було неоднаковим після різних попередників: після озимої пшениці втрати становили 1,5 %, тоді як після кукурудзи – сягали 2,3 %, а після сояшнику – 2,9 % від кількості рослин у фазі куціння.

Дослідженнями встановлено, що зміна попередника яскраво відображається на висоті рослин вівса (рис 1).

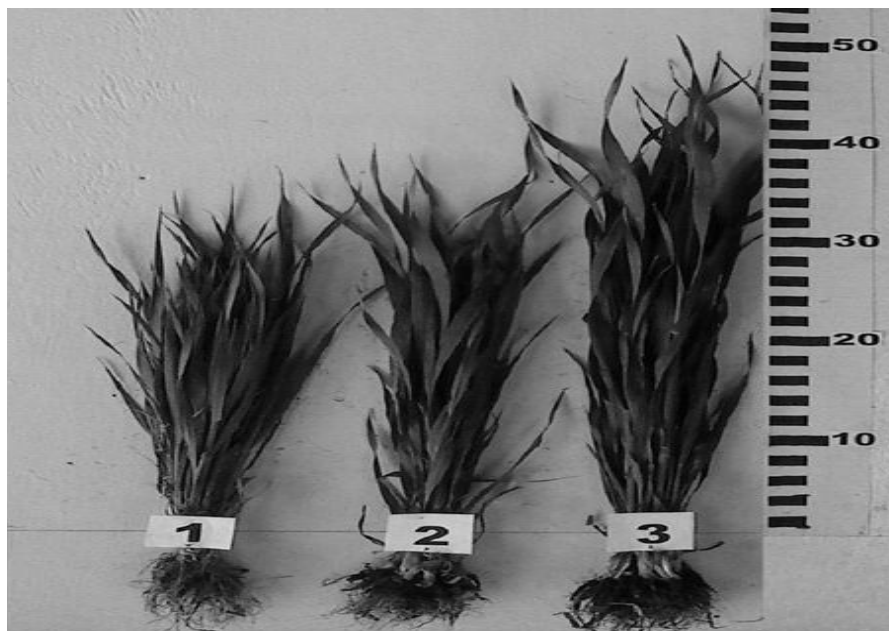


Рис. 1 . Висота рослин вівса у фазі виходу в трубку:
1. Після соняшнику, 2. Після кукурудзи МВС, 3. Після озимої пшениці.

Так, у фазі виходу в трубку рослини вівса, висіяні після озимої пшениці мали найбільшу висоту – 52,4 см, тоді як рослини, попередником яких була кукурудза МВС мали висоту на рівні 37,5 см, а рослини по соняшнику – 34,4 см.

Невід'ємним морфо-біологічним показником, що характеризує реакцію рослин на зміни умов вирощування є висота рослин. Так, результати експериментальних досліджень показали, що найбільша висота (72,4 см) була сформована рослинами вівса, попередником яких була озима пшениця (табл. 3).

Таблиця 3

Структурні показники та врожайність вівса після різних попередників
 (2011-2012 рр.)

| Попередник | Висота рослин, см | Густота рослин, шт./м ² | Збереженість рослин за вегетаційний період, % | Урожайність, т/га |
|-------------------|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|
| озима пшениця | 72,40 | 375 | 93,3 | 3,23 |
| кукурудза МВС | 70,55 | 364 | 92,4 | 2,93 |
| соняшник | 69,28 | 358 | 92,5 | 2,67 |
| НІР ₀₅ | 3,1 | 15 | 3,9 | 0,13 |

Рослини, попередником яких була кукурудза МВС мали дещо меншу висоту – 70,55 см, а рослини по соняшнику мали найменшу висоту – 69,28 см.

Сприятливі умови зволоження й живлення на початку вегетації ярих відіграють винятково важливу роль в утворенні основи високопродуктивних рослин. Отримані результати досліджень дозволяють зробити висновок, що вибір оптимального попередника не лише сприяв зростанню показників висоти рослин, а й забезпечив найкращу збереженість рослин. Так, збереженість рослин, попередником яких була озима пшениця склала 93,3 %, тоді як після кукурудзи МВС цей показник був на рівні 92,4 %, а після соняшнику – 92,5%.

Зернова продуктивність різних сільськогосподарських культур, в тому числі і вівса значно залежить від вибору найкращого попередника. Експериментальним шляхом встановлено, що за рахунок підбору найкращого попередника можливо суттєво підвищити урожай зерна, навіть у гостро посушливих умовах Степу України. В середньому за 2011-2012 рр. у варіантах, після попередника озима пшениця формувалася найбільша врожайність вівса – 3,23 т/га, проти 2,93 т/га – після кукурудзи МВС та 2,67 т/га – після соняшнику.

Висновки. В умовах недостатнього зволоження особливе значення має накопичення та ефективне використання вологозапасів ґрунту рослинами. Дослідженнями встановлено, що найбільша кількість продуктивної вологи на момент сівби (195,1 мм) накопичується після озимої пшениці. Найбільш економним водоспоживанням відзначились рослини вівса, попередником яких була озима пшениця. Правильний вибір попередника у сучасному зерновиробництві дає реальну можливість отримати приріст врожайності зерна. Дослідженнями встановлено, що за рахунок підбору найкращого попередника врожайність вівса збільшилась на 18 %.

Література

1. Митрофанов А.С. Овес. (изд. 2-ое перераб.) / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова. – М.: Колос, 1972. – 269 с. с ил.
2. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво / В.В. Лихочвор. - Львів: НВФ «Українські технології», 2004. – 312 с.
3. Горпиченко Т. Качество овса продовольственного назначения / Т. Горпиченко, З. Аниканова // Хлебопродукты. – 1996. – № 6. – С. 11-15.
4. Мукоїд Р.М. Амінокислотний склад білків зерна різних сортів вівса / Р.М. Мукоїд, Н.О. Ємельянова, А.І. Українець, І.М. Свидинок // Харчова промисловість № 8. 2009. С. 14-16.
5. Павленко Т.В. Використання мінеральних добрив при вирощуванні вівса у зоні південного Степу / Т.В. Павленко // Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту – Львів, 2008. – Вип. 12 (2). – С. 15-18.
6. Халецкий С.П. Технология получения высокой урожайности овса / С.П. Халецкий, С.В. Сорока, В.М. Ковтун и др. // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. мат., Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
7. Циков В.С. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / В.С. Циков, Г.Р. Пикуш. - Днепропетровск, 1983. – 46 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ОВСА ПОСЛЕ РАЗНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

А.Д. Гирька, И.А. Кулик

Приведены результаты исследований по изучению закономерностей роста, развития и реализации генетического потенциала продуктивности овса после разных предшественников. Установлено, что наибольший уровень урожайности обеспечили посевы, размещенные после предшественника озимая пшеница – 3,23 т/га, что на 17,3% превышает продуктивность овса после предшественника подсолнечник.

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE PRODUCTIVITY OF OATS AFTER DIFFERENT PREDECESSORS

A.D. Gyrka, I.A. Kulyk

The results of studies on the patterns of growth, development and realization of the genetic potential of an oat productivity after different predecessors. It is established that the largest crop yields are provided after winter wheat predecessor - 3.23 t per ha, which is 17.3% reach beyond the productivity of oats, comparatively to sunflowers.

Рецензент: О.І. Поляков, доктор с.-г. наук, зав. лаб. агротехніки олійних культур ІОК НААН.

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ПІД ВПЛИВОМ АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

А.Д. Гирка, О.В. Ільєнко, Т.О. Перекіпська

ДУ «Інститут сільського господарства степової зони НААН України»

Досліджено вплив строку сівби, глибини заробки насіння та фону мінерального живлення на показники польової схожості, глибини залягання вузла кущіння, утворення вузлових корінців, пагонів кущіння та інші морфологічні показники. Встановлено, що врожайність зерна пшениці ярої сорту Харківська 27 за раннього строку сівби на глибину загорання насіння 5–6 см та покращеного поживного режиму ґрунту збільшується на 14,4%, а сорту Харківська 30 – на 8,4% в порівнянні з оптимальним строком сівби.

Ключові слова: пшениця яра, строк сівби, глибина загорання насіння, сходи, кущіння, зерно, урожайність.

Вступ

Посушливі умови осені під час сівби пшениці озимої, часті та різкі перепади температур в зимовий період, а також різкий перехід до високих температур навесні різко знижують продуктивність озимини, а в окремі роки врожай втрачається повністю. Через це виникає потреба пересіву, а також заміни озимих культур іншими зерновими [1]. Пшениця м'яка яра є єдиною страховою хлібною культурою на випадок загибелі озимини. Щоб уникнути загрози недобору зерна, площа пшениці м'якої ярої має становити в Україні, як мінімум, 10-15% від площі озимої [2].

Строки сівби пшениці ярої є важливим фактором, який суттєво впливає на формування вторинної кореневої системи та росту, розвитку і продуктивності рослин [3, 4, 5].

Для отримання повних і дружніх сходів пшениці ярої важливе значення має також і глибина загорання насіння в ґрунт. При виборі глибини загорання насіння керуються здебільшого такими показниками як механічний склад ґрунту та ступінь його зволоження. Але дослідженнями вчених встановлено, що при виборі глибини загорання насіння необхідно враховувати й морфобіологічні особливості сорту [6]. Глибину загорання насіння прийнято вважати одним з головних чинників, від яких залежить якість сівби, формування приросту і габітусу рослин [7].

При проведенні досліджень нами враховувалось відоме твердження, що ріст і розвиток рослин відбувається в складній взаємодії кліматичних і ґрунтових факторів, основними з яких є температурний режим повітря і ґрунту, умови зволоження ґрунту, інтенсивність освітлення та живлення рослин.

Матеріали і методи досліджень

Спостереження проводили в модельному досліді, де вивчали реакцію пшениці ярої сортів Харківська 27 і Харківська 30 на строки сівби: ранній – на

початку фізичної стиглості ґрунту (за температури на глибині загортання насіння 4-6°C) і оптимальний – при настанні повної фізичної стиглості ґрунту (6-8°C), глибину загортання насіння при різних режимах живлення (без добрив і N₃₀P₁₅K₁₅) їх вплив на утворення вторинної кореневої системи і продуктивність посівів. Агротехніка вирощування пшениці ярої відповідає зональним рекомендаціям. Розміщення варіантів послідовне, повторність шестиразова, розмір ділянки 1 м². Сівбу проводили вручну. Біологічну врожайність визначали по структурі врожаю.

Закладання дослідів і обробку отриманих даних проводили за методикою Б.О. Доспехова [8].

Ґрунтовий покрив земель Ерастівської дослідної станції представлений звичайними малогумусними важкосуглинковими чорноземами і їх слабозмитими різновидами.

Результати досліджень та їхнє обговорення

Погодні умови в роки досліджень виявились складними та істотно різнилися від багаторічних показників, що вплинуло на рівень формування врожаю зерна пшениці ярої. Так, запаси продуктивної вологи на час сівби в шарі 0–10 см у 2004 р. склали 13,1 мм, у 2005 р. – 12,4, у 2006 р. – 7,5 мм.

В житті рослин є періоди, коли вони особливо чутливі до нестачі вологи. Збільшення потреби в воді починається з фази кушіння і виходу в трубку. У фазі виходу в трубку і колосіння спостерігається найбільший приріст вегетативної маси і найбільша витрата води. При відсутності або нестачі води в ґрунті в цей період послаблюється кушіння, рослини гірше розвиваються, скорочується період росту від виходу в трубку до колосіння і різко знижується врожай. М'яка пшениця менш чутлива до зниження вологості ґрунту, ніж тверда [9, 10].

Тривалість вегетаційних фаз пшениці ярої в роки дослідження різнилася. В 2004 і 2006 рр., отримали одночасні та дружні сходи, а в 2005 р. вони з'явилися в середньому на 2 доби пізніше і були нерівномірними та зрідженими. Сприятливі умови зволоження і задовільний термічний режим в 2004 р. забезпечили формування високопродуктивного стеблостою пшениці ярої. Досить мала кількість опадів і дещо підвищена температура повітря в 2005 р. негативно вплинули на продуктивність рослин. В 2006 р. в період кушіння – колосіння рослини відчували гострий дефіцит вологи, а температура повітря була вищою за оптимальну, що призвело до формування низькопродуктивних посівів. Підвищені температури повітря в цей час призвели до запалу зерна.

Дослідженнями встановлено, що поступове підвищення температури повітря і ґрунту та зимові запаси вологи в ґрунті сприяли кращій появі сходів при ранньому строку сівби для обох сортів. Сходи з'являлися на 10-12-у добу після сівби за раннього строку і на 9-11-у добу – за оптимального. Впливу мінерального живлення на появу сходів не спостерігали. Виявлено, що зі збільшенням глибини загортання насіння сходи з'являлися на 1–2 доби пізніше.

Як підтверджують наші спостереження польова схожість насіння обох сортів пшениці ярої була вищою при ранньому строці сівби. Сорт Харківська 27 мав вищу польову схожість насіння при ранньому строку незалежно від застосування мінеральних добрив. Разом з тим, у сорту Харківська 30 на удобреному фоні за раннього строку сівби відмічено підвищення польової схожості від 9,1 до 15,3% (табл. 1).

Кращі показники польової схожості отримано при загортанні насіння на глибину 5–6 см для обох сортів, як при ранньому так і при оптимальному строках

Польова схожість насіння (%) пшениці ярої при різних строках, глибинах посіву та різних режимах живлення (2004 – 2006 рр.)

| Сорт | Фон | Глибина загорання насіння, см | Строк сівби | | | | | |
|---------------|---|-------------------------------|-------------|---------|---------|-------------|---------|---------|
| | | | ранній | | | оптимальний | | |
| | | | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. |
| Харківська 27 | Без добрив | 3-4 | 81 | 58 | 71 | 66 | 56 | 69 |
| | | 5-6 | 81 | 66 | 73 | 64 | 63 | 71 |
| | | 8-9 | 78 | 69 | 71 | 61 | 65 | 70 |
| | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | 3-4 | 79 | 50 | 78 | 65 | 45 | 73 |
| | | 5-6 | 79 | 65 | 77 | 64 | 63 | 75 |
| | | 8-9 | 76 | 64 | 75 | 61 | 55 | 73 |
| Харківська 30 | Без добрив | 3-4 | 86 | 75 | 79 | 79 | 78 | 78 |
| | | 5-6 | 86 | 84 | 81 | 84 | 82 | 77 |
| | | 8-9 | 79 | 85 | 81 | 81 | 82 | 69 |
| | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | 3-4 | 96 | 80 | 85 | 77 | 62 | 82 |
| | | 5-6 | 97 | 80 | 90 | 80 | 74 | 81 |
| | | 8-9 | 96 | 76 | 88 | 79 | 74 | 83 |

HP_{0,05},% для взаємодії досліджуваних факторів – 4,7-5,6; P,% – 1,9-2,8

сівби. Виявлено, що заглиблювати насіння пшениці ярої доцільно лише за умови нестачі вологи в ґрунті під час сівби та при запізненні з сівбою. За умови достатньої кількості вологи, при внесенні добрив, ранньому строку сівби (2004 р.) сорт Харківська 30 мав найвищу польову схожість насіння і глибина загорання не впливала на цей показник.

Формування вузла кущіння в ґрунті на певній глибині від його поверхні є пристосувальною біологічною особливістю пшениці ярої. І для рослин виключно важливе значення має глибина його залягання, тому що від цього залежить інтенсивність використання рослиною продуктивної вологи, процес кущіння та вкорінення рослини тощо. Незважаючи на те, що глибина залягання вузла кущіння є біологічною ознакою сорту, вона значно варіює залежно від погодних умов та агротехнічних заходів. Встановлено, що всі зовнішні фактори, які затримують розростання першого вузлового міжвузля (пряма дія світла, низькі температури, слабка аерація, недостатня вологість), обумовлюють більш глибоке залягання вузла кущіння [11].

Сучасні високопродуктивні сорти пшениці ярої здатні реалізувати потенціал урожайності при створенні сприятливих умов вирощування. Це і зумовлює необхідність проведення досліджень для вивчення та визначення морфогенетичних і біологічних особливостей сортів пшениці ярої, їх реакцію на елементи технології вирощування – строки сівби, глибину загорання насіння, режим живлення. Для вирішення цих важливих проблеми необхідно визначити залежність між рівнем розміщення вузла кущіння рослин пшениці ярої та строками сівби і глибиною загорання насіння на різних фонах живлення.

Дані таблиці 2 свідчать, що при загоранні насіння на глибину 3–4 см при ранньому строці сівби вузол кущіння у сорту Харківська 27 розміщувався на 0,2-0,4 см мілкіше в порівнянні з сортом Харківська 30, а при загоранні насіння на глибину 8–9 см різниці не було відмічено.

Таблиця 2

Глибина залягання вузла кущіння пшениці ярої (см) залежно від строку сівби, глибини загорання насіння і режиму живлення, (2004–2006 рр.)

| Сорт | Фон | Строк сівби | Глибина загорання насіння, см | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 3-4 | | | | 5-6 | | | | 8-9 | | | |
| | | | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | середнє | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | середнє | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | середнє |
| Харківська 27 | без добрив | ранній | 2,9 | 2,6 | 1,4 | 2,3 | 3,1 | 3,3 | 1,6 | 2,7 | 3,4 | 3,5 | 1,7 | 2,9 |
| | | оптимальний | 2,2 | 3,1 | 1,7 | 2,3 | 2,3 | 3,8 | 1,9 | 2,7 | 2,3 | 4,1 | 1,9 | 2,8 |
| | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | ранній | 2,5 | 2,4 | 1,4 | 2,1 | 2,9 | 2,9 | 1,6 | 2,5 | 3,2 | 2,8 | 1,7 | 2,6 |
| | | оптимальний | 3,5 | 2,2 | 1,5 | 2,4 | 3,5 | 2,9 | 1,9 | 2,8 | 2,9 | 3,8 | 1,9 | 2,9 |
| Харківська 30 | без добрив | ранній | 3,0 | 2,8 | 1,5 | 2,4 | 3,4 | 3,5 | 1,9 | 2,9 | 3,4 | 3,4 | 2,0 | 2,9 |
| | | оптимальний | 2,8 | 3,1 | 1,7 | 2,5 | 3,3 | 3,2 | 2,1 | 2,8 | 3,0 | 3,1 | 2,2 | 2,8 |
| | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | ранній | 3,2 | 2,8 | 1,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 1,8 | 2,9 | 3,4 | 3,4 | 2,0 | 2,9 |
| | | оптимальний | 3,8 | 3,4 | 1,5 | 2,9 | 3,5 | 3,6 | 2,1 | 3,1 | 3,4 | 3,6 | 2,0 | 2,8 |

НІР_{0,05}, см для взаємодії досліджуваних факторів – 0,12–0,17; Р, % – 0,96–1,03

Таблиця 3
Вплив строків, глибини загортання насіння та режиму живлення на утворення вузлових коренів та пагонів куцїння пшениці ярої, (2004–2006 рр.)

| | | Глибина загортання насіння, см | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------------|---|-------------|---|------------|---|-------------|---|------------|---|-------------|---|------|
| | | 3 – 4 | | | | 5 – 6 | | | | 8 – 9 | | | | |
| | | строк сїви | | | | | | | | | | | | |
| Сорт | Показники продуктивності | ранній | | оптимальний | | ранній | | оптимальний | | ранній | | оптимальний | | |
| | | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | без добрив | N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | |
| Харківська 27 | вузлові корені, шт. | 2,7 | 3,1 | 2,4 | 2,6 | 2,6 | 2,6 | 3,0 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 3,1 | 2,4 | 2,4 |
| | пагони куцїння, шт. | 1,08 | 1,2 | 1,23 | 1,19 | 1,19 | 1,09 | 1,19 | 1,20 | 1,22 | 1,09 | 1,17 | 1,07 | 1,23 |
| Харківська 30 | вузлові корені, шт. | 3,4 | 4,4 | 2,9 | 3,6 | 3,6 | 3,3 | 4,2 | 2,8 | 3,4 | 2,9 | 3,3 | 2,6 | 3,4 |
| | пагони куцїння, шт. | 1,27 | 1,37 | 1,28 | 1,49 | 1,49 | 1,25 | 1,36 | 1,45 | 1,48 | 1,15 | 1,19 | 1,24 | 1,36 |
| НІР _{0,05} , шт. для взаємодї досліджуваних факторів – 0,81–1,01; Р, % – 1,23–1,43 | | | | | | | | | | | | | | |

Результати досліджень також свідчать, що наявність у посівному шарі ґрунту вологи суттєво впливає на глибину залягання вузла кущіння. Чим більше вологи в посівному шарі, тим глибше залягає вузол кущіння. При оптимальному строці сівби вузол кущіння залягає дещо глибше в обох сортів не залежно від фону живлення. Розрив між строками сівби і появою сходів у 2006 р. та незначна кількість вологи в посівному шарі зменшили глибину залягання вузла кущіння. На удобреному фоні за глибини загорання насіння 3–4 см різниця у заляганні вузла кущіння у сорту Харківська 30 при оптимальному строці сівби становить 0,5 см в порівнянні з сортом Харківська 27. Можна зробити висновок, що глибина залягання вузла кущіння залежить від біологічних особливостей сорту глибини загорання насіння та наявності вологи у посівному шарі ґрунту.

У формуванні продуктивності рослин важливу роль відіграють вторинні корені. На їх формування і розвиток впливають умови зволоження і температура. З утворенням коренів пов'язане і кущіння рослин. Існує також зв'язок між кількістю вузлових коренів та кущінням рослин.

Аналізуючи дані таблиці 3, варто відмітити, що для утворення більшої кількості вузлових коренів сприятливішим були ранній строк та глибина загорання насіння 3–4 см на удобреному фоні. Кількість вузлових коренів сорту Харківська 27 на різних глибинах і строках була майже однаковою. Рослини цього сорту при ранній сівбі на удобреному фоні збільшують кількість вторинних коренів на 12,9%. Кількість пагонів кущіння збільшується при цьому на 10,0%. Сорт Харківська 30 при ранній сівбі на глибину 3–4 см та внесенні добрив $N_{30}P_{15}K_{15}$ збільшував кількість вузлових коренів на 22,7% в порівнянні з варіантам без добрив, а кількість пагонів кущіння збільшується на 7,3%. За оптимального строку сівби на глибину 3–4 см у сорту Харківська 30 на удобреному фоні спостерігали збільшення кількості вузлових коренів на 19,4%, а пагонів кущіння – на 14,1%.

Зі збільшенням глибини загорання насіння сорту Харківська 27 до 8–9 см при внесенні добрив кількість вузлових коренів зростала, як і при загоранні насіння на глибину 3–4 см, а кількість пагонів кущіння збільшується на 6,8% при ранньому строку посіву і на 13,0% – при оптимальному. Тенденція до збільшення кількості вузлових коренів та пагонів кущіння спостерігалася і в сорту Харківська 30.

Вузлових коренів утворюється більше у рослин сорту Харківська 30 при ранній сівбі на меншу глибину. Спостерігається також залежність утворення пагонів кущіння від строку сівби, фону живлення та глибини загорання насіння. Чим більше утворюється вузлових коренів, тим більше у рослин обох сортів формувалося пагонів кущіння, що обумовлюється швидшим прогріванням верхнього шару ґрунту при достатній його вологості.

Виявлено значний вплив погодних умов на формування елементів продуктивності рослин та врожайність пшениці ярої. Тому питання вивчення впливу строків посіву, реакції сортів на глибину загорання насіння при різних режимах живлення в північного Степу України є актуальним і потребує подальшого вивчення.

Дані свідчать про те, що рослини пшениці ярої при ранньому строці сівби є продуктивнішими і добре реагують на внесення мінеральних добрив. За роки проведення досліджень виявлено, що при сівбі насіння на глибину (3–4 см) рослини добре забезпечені вологою та поживними речовинами формують вищу урожайність в порівнянні з глибоким загоранням насіння. При оптимальних

строках сівби рослини, незалежно від поживного режиму, дають вищий врожай за умови загортання насіння на глибину 5–6 см (табл. 4).

Таблиця 4

Урожайність пшениці ярої (т/га) в залежності від строку сівби, глибини загортання насіння та режиму живлення

| Фон живлення | Глибина загортання насіння, см | Строк сівби | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| | | Ранній | | | | Оптимальний | | | |
| | | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | середнє | 2004 р. | 2005 р. | 2006 р. | середнє |
| Харківська 27 | | | | | | | | | |
| без добрив | 3-4 | 3,02 | 1,74 | 2,24 | 2,33 | 2,94 | 1,69 | 1,54 | 2,06 |
| | 5-6 | 2,73 | 1,94 | 2,63 | 2,43 | 3,16 | 1,99 | 2,02 | 2,39 |
| | 8-9 | 2,29 | 1,58 | 2,87 | 2,25 | 2,11 | 1,99 | 2,49 | 2,20 |
| N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | 3-4 | 3,29 | 2,18 | 2,62 | 2,70 | 3,14 | 1,92 | 1,87 | 2,31 |
| | 5-6 | 2,72 | 2,28 | 3,02 | 2,67 | 2,68 | 2,44 | 2,12 | 2,41 |
| | 8-9 | 2,61 | 2,19 | 3,20 | 2,67 | 2,55 | 2,15 | 2,32 | 2,34 |
| Харківська 30 | | | | | | | | | |
| без добрив | 3-4 | 3,14 | 1,82 | 2,48 | 2,48 | 3,09 | 1,99 | 1,94 | 2,34 |
| | 5-6 | 3,98 | 2,37 | 2,87 | 3,07 | 3,47 | 2,15 | 2,12 | 2,58 |
| | 8-9 | 2,96 | 2,40 | 2,81 | 2,72 | 2,64 | 2,58 | 2,56 | 2,59 |
| N ₃₀ P ₁₅ K ₁₅ | 3-4 | 3,96 | 1,92 | 2,94 | 3,27 | 3,66 | 2,89 | 2,33 | 2,96 |
| | 5-6 | 4,31 | 2,35 | 3,01 | 3,22 | 4,19 | 2,12 | 2,55 | 2,95 |
| | 8-9 | 2,51 | 2,95 | 2,90 | 2,79 | 2,38 | 2,59 | 2,92 | 2,63 |
| NIP _{0,05} , т/га для взаємодії досліджуваних факторів – 0,92–1,15; P,% – 2,43–3,12 | | | | | | | | | |

Нерівномірне забезпечення вологою рослин пшениці ярої в 2005 р. суттєво знизило врожайність обох сортів, зокрема при загортанні насіння на глибину 3–4 см.

В ході проведення експериментальних досліджень виявлено, що ранній строк сівби «в березневі вікна» забезпечує вищу продуктивність рослин пшениці ярої. Розрив між раннім і оптимальним строками не повинен перевищувати 14 діб, так як посівний шар ґрунту з наростанням температури швидко втрачає вологу, що суттєво знижує утворення вузлових коренів та пагонів кущіння. Глибина залягання вузла кущіння залежить від наявності вологи у посівному шарі та строку сівби насіння, які теж впливають на продуктивність рослин.

Висновки

1. Польова схожість насіння пшениці ярої залежить від посівних якостей, строку сівби, сортових особливостей та глибини загортання. Вищу польову схожість отримано за раннього строку сівби на глибину 3–4 см, а за несприятливих умов – на глибину 5–6 см.

2. Сходи при сівбі на глибину 3–4 см з'являються на 3 доби раніше, ніж при глибині загортання на 8–9 см.

3. Глибше залягання вузла кущіння у сорту Харківська 30 при ранній сівбі та задовільному вологозабезпеченні посівного шару сприяє підвищенню продуктивності рослин.

4. Рослини пшениці ярої були продуктивнішими при загортанні насіння на глибину 5–6 см незалежно від строку сівби та режиму живлення, але покращення поживного режиму суттєво підвищує врожайність.

© А.Д. Гирка, О.В. Ільєнко, Т.О. Перекіпська

Література

1. Дубовий В.І. Сорт ярої пшениці Миронівчанка // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 2. – С. 46.
2. Голік В.С. Здобутки у селекції пшениці ярої // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 42.
3. Дубовий В.І. Енергозберігаюча технологія вирощування ярої пшениці сорту Миронівчанка // Вісник аграрної науки. – 1966. – № 6. – С. 28-31.
4. Князев Б.М., Тхалиджаков О.С., Нагудова Ф.Х. Зависимость твердой пшеницы от сроков посева // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 20.
5. Пестряков А.М. Улучшение качества зерна яровой пшеницы при внесении азота // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 8. – С. 10, 11.
6. Кураш В.П. Особливості технології вирощування ярого ячменю в умовах північно-східного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с-г наук / В.П. Кураш. – К., 1996. – 24 с.
7. Бедёный Ю.В. Интенсивные технологи: результаты и перспективы внедрения // Зерновые культуры. – 1991. – № 1. С. 24, 25.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Борисонік З.Б. Ярові культури. – К.: Урожай, 1975. – 176 с.
10. Перекальський Ф.М. Яровая пшеница. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 280 с.
11. Зернові колосові / [М.М. Кулешов, В.М. Лебедева]; за ред. М.М. Кулешова. – К.: Держ. вид-во с-г літ-ри УРСР, 1959. – 411 с.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ

А.Д. Гирька, А.В. Ильенко, Т.А. Перекипская

Исследовано влияние срока сева, глубины заделки семян и фона минерального питания на показатели полевой всхожести, глубины залегания узла кущения, образования узловых корешков, побегов кущения и другие морфологические показатели. Установлено, что урожайность зерна пшеницы яровой сорта Харьковская 27 при раннем сроке сева на глубину заделки семян 5-6 см и улучшенном питательном режиме почвы увеличивается на 14,4%, а сорта Харьковская 30 – на 8,4% по сравнению с оптимальным сроком сева.

PECULIARITIES OF GROWTH, DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY FORMATION OF SPRING WHEAT UNDER THE INFLUENCE OF AGROTECHNICAL GROWING METHODS

A.D. Gyrka, O.V. Pienko, T.O. Perekips'ka

It is explored the effect of sowing time, depth of seed placement and background of mineral nutrition on the performance of field germination, tillering node depth, the formation of nodal roots, shoots tillering and other morphological characteristics. Found that the grain yield of spring wheat variety Kharkov 27 at early sowing time to a depth of 5-6 cm and improved soil nutrient regime increased by 14.4% and variety Kharkiv 30 – by 8.4% compared with the optimum sowing time.

Рецензент: І.В. Аксьонов, доктор с.-г. наук, заступник директора з наукової роботи ІОК НААН.

© А.Д. Гирька, О.В. Ильенко, Т.О. Перекипська

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЄДНАННЯ ТРЬОХ ПІСЛЯСХОДОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОЇ

Р.А. Гутянський

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Наведена ефективність бакових сумішей гербіцидів Базагран, Хармоні 75 і Фюзілад форте 150 ЕС в посівах сої. Відображено забур'яненість, морфологічні ознаки рослин та елементи структури врожаю, кількісні та якісні показники врожайності сої за дії цих гербіцидів. Встановлено, що в умовах складного типу забур'яненості посіву сої надійний захист від бур'янів у післясходовий період забезпечує бакова суміш Базаграну (1,25 л/га) і Хармоні 75 (3,5 г/га) з грамініцидом Фюзілад форте 150 ЕС (0,8 л/га).

Ключові слова: соя, гербіцид, бур'ян, морфологічна ознака, елемент структури, врожайність, якість насіння.

Вступ. В сучасних умовах сільськогосподарські виробники все частіше надають перевагу післясходовим гербіцидам над ґрунтовими. У період вегетації сої простіше визначити рівень і тип забур'яненості, а відтак легше вибрати кращий гербіцид. Нашими дослідженнями [1, 2, 3] виявлено, що за змішаного типу забур'яненості слід надавати перевагу баковим сумішам гербіцидів. У зв'язку з цим, метою досліду було поєднати в баковій суміші різні за характером дії післясходові гербіциди для розширення спектра впливу на бур'яни та встановити на фоні їх дії морфологічні ознаки рослин та елементи структури врожаю сої, кількісні та якісні показники врожайності культури.

Матеріал і методика досліджень. Протягом 2008-2010 рр. в лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН (Харківська область, Харківський район) вивчали в посівах сої протидводольні гербіциди Базагран (діюча речовина – бентазон, 480 г/л) і Хармоні 75 (діюча речовина – тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) та протизлаковий препарат Фюзілад форте 150 ЕС (діюча речовина – флуазіфоп-П-бутил, 150 г/л) та їх бакові суміші [4]. До Хармоні 75 та бакових сумішей з ним додавали поверхнево активну речовину – Тренд (0,2 л/га). Гербіциди вносили в фазі 2-3 справжніх листків сої ранцевим обприскувачем, з витратою робочої рідини – 300 л/га. Контролем I був забур'янений посів, без застосування гербіцидів і ручних прополовань. В схему досліду був включений варіант з ручними прополованнями посіву (контроль II).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий важкосуглинковий (ґрунтотвірна порода – пилувато-суглинковий лес) з вмістом гумусу 5,3%. Реакція ґрунтового розчину (рН) – 5,8, гідролітична кислотність – 3,29 мг/екв. на 100 г ґрунту, сума поглинутих основ – 37,4 мг/екв. на 100 г ґрунту. Вносили повне мінеральне добриво в розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$. Попередник – озима пшениця. Висівали сою сорту Романтика. Розмір облікової ділянки – 36 м², повтореність триразова. Агротехніка була загальноприйнята для зони вирощування [5], за винятком агрозаходів, які вивчали.

Обліки забур'яненості виконували двічі: перший – після закінчення комплексу всіх робіт по догляду за посівами, а другий – перед збиранням врожаю. В останньому випадку поряд з підрахунком кількості бур'янів визначали їх сиру

© Р.А. Гутянський

масу в розрізі основних агробіологічних груп. Облік врожайності здійснювали поділяючно, шляхом обмолоту рослин у повній стиглості насіння комбайном «Сампо-130». Структуру врожаю визначали в лабораторних умовах, шляхом аналізу 75 рослин з кожного варіанту, відібраних з пробних снопів. Лабораторні аналізи з визначення вмісту білка і олії в насінні сої проводили в лабораторії генетики, біотехнології та якості біосировинних ресурсів Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Результати досліджень та їх обговорення. Видовий склад бур'янів у посівах сої був характерним для культур пізнього строку сівби. В середньому за 2008-2010 рр. у забур'яненому контролі I на час збирання врожаю домінуюче положення займали щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*) – 39 %, мишій сизий (*Setaria glauca (L.) Beauv.*) – 25 % і плоскуха звичайна (*Echinochloa crusgalli (L.) Beauv.*) – 19 % від загальної кількості бур'янів. Значно менше було лободи білої (*Chenopodium album L.*), куколиці білої (*Melandrium album (Mill.) Garcke*), чистеця однорічного (*Stachys annua L.*) та інших видів.

Чисельність дводольних багаторічних бур'янів у посівах сої була незначною (перший облік – від 1 до 4 шт./м², другий облік – від 1 до 2 шт./м²), що не дає нам підстав аналізувати їх. Тому характеризуємо ефективність гербіцидів, які вивчали в досліді, слід розглядати їх вплив лише на злакові однорічні та дводольні малорічні бур'яни.

Хармоні 75 (7,0 г/га) за першого обліку бур'янів зменшив кількість дводольних малорічних видів на 28 % порівняно з контролем I, тоді як Базагран (2,5 л/га) – на 56 %. Бакові суміші Базаграну з Хармоні (1,25 л/га + 3,5 г/га і 2,0 л/га + 5,0 г/га) знизили кількість дводольних малорічних видів відповідно на 54 і 69 %, а бакові суміші цих препаратів з Фюзілад форте 150 ЕС (0,8 л/га) – 52 і 55% порівняно з контролем I (табл. 1).

На час збирання врожаю ефективність Хармоні 75 (7,0 г/га) і бакових сумішей з трьох препаратів у зниженні чисельності дводольних малорічних бур'янів збільшилась. У варіантах, де застосовували тільки Базагран і Хармоні 75 зниження дводольних малорічних бур'янів становило, відповідно, 59 і 48 %, а в бакових сумішах цих гербіцидів з Фюзілад форте 150 ЕС – 74 та 82 %. Зниження сирової маси бур'янів у цій групі за всіма варіантами досліді було в межах від 75 до 94 % порівняно з контролем I. Найгіршим серед них у зниженні сирової маси дводольних малорічних бур'янів виявився Базагран, внесений окремо (2,5 л/га). Загальні показники забур'яненості у всіх варіантах за кількістю зменшились в межах від 22 до 60 %, а за сировою масою – від 51 до 86 %. Бакові композиції з трьох гербіцидів були більш ефективні в боротьбі з бур'янами в цілому за рахунок грамініцидної (Фюзілад форте 150 ЕС) дії на злакові однорічні види. Так, сира маса злакових однорічних бур'янів у середньому за цими двома варіантами зменшилась на 65 % порівняно з контролем I.

Базагран у повній нормі внесення (2,5 л/га) ефективніше пригнічував щирицю звичайну в посівах сої, ніж Хармоні 75 в повній нормі (7,0 г/га). За внесення бакової суміші цих гербіцидів у половинних нормах (1,25 л/га + 3,5 г/га) їх ефективність у контролюванні щириці звичайної була приблизно на одному рівні з повною нормою Базаграну. Значно ефективніше знижувала щирицю звичайну бакова суміш Базаграну з Хармоні 75 в нормах застосування відповідно 2,0 л/га і 5,0 г/га. За використання цієї комбінації разом з грамініцидом Фюзілад форте 150 ЕС показник зниження кількості рослин щириці звичайної в посівах сої не змінився і становив 83 %. Додавання до суміші Базаграну з Хармоні 75 (в

половинних нормах) Фюзілад форте 150 ЕС в нормі 0,8 л/га забезпечило зниження кількості мишію сизого і плоскухи звичайної відповідно на рівні 55 і 44 %, а за комбінування цього грамініциду з Базаграном і Хармоні 75 в більших нормах (2,0 л/га + 5,0 г/га) ефективність контролювання цих злакових однорічних бур'янів була меншою і становила відповідно 49 і 30 %. Ця тенденція простежувалась і в окремі роки досліджень.

Рівень врожайності сої найбільш залежав від метеорологічних умов у критичний для формування врожаю період (від II декади липня по III декаду серпня, включно). У варіанті ручних прополювань (контроль II) максимальна врожайність сої (2,10 т/га) сформувалась в 2009 р., коли кількість опадів і середньодобова температура повітря в цей період становили відповідно 92 мм і + 20,7 °С. В 2008 р., за кількості опадів 50 мм і температури повітря + 22,0 °С, врожайність сої становила 1,54 т/га. В 2010 р., не дивлячись на помірну кількість опадів (85 мм), отримано найменшу врожайність сої (1,21 т/га), що обумовлено високою середньодобовою температурою повітря (+ 26,0 °С). Слід зазначити, що в 2010 р., за аномально високої середньодобової температури повітря, насіння сої було сильно деформоване.

У середньому за 2008-2010 рр. врожайність сої також була тісно пов'язана доказовою від'ємною кореляцією з кількістю ($r = - 0,99$) і сирою масою ($r = - 0,94$) бур'янів у посівах культури. З огляду на це, найнижчу врожайність в досліді отримано на забур'яненому контролі I (1,09 т/га), а найвищу – в чистому від бур'янів контролі II (1,62 т/га). Найбільшу врожайність сої серед варіантів з використанням гербіцидів отримано за внесення бакової суміші Базаграну з Хармоні 75 (2,0 л/га + 5,0 г/га) та, особливо, цих препаратів з Фюзілад форте 150 ЕС (1,25 л/га + 3,5 г/га + 0,8 л/га та 2,0 л/га + 5 г/га + 0,8 л/га), де був найменший рівень забур'яненості посівів культури. Ця тенденція простежувалась і в окремі роки досліджень. Також слід зауважити, що врожайність сої за внесення бакової суміші Базаграну з Хармоні 75 в нормах відповідно 2,0 л/га і 5,0 г/га та за використання бакових сумішей з трьох гербіцидів була статистично достовірною, порівняно з контролем I.

Показники врожайності сої в досліді були тісно пов'язані достовірною позитивною кореляцією з морфологічними ознаками: висотою рослини ($r = 0,93$) і товщиною середньої частини стебла ($r = 0,88$) та з ознаками продуктивності: кількістю на одній рослині продуктивних вузлів ($r = 0,88$) і насіння на ній ($r = 0,86$), кількістю виповнених бобів ($r = 0,84$) і насіння в них ($r = 0,81$), масою 1000 насінин ($r = 0,86$) і насіння з рослини ($r = 0,93$), а також масою однієї рослини ($r = 0,89$). Між фактичною врожайністю (т/га) і насінневою продуктивністю (г/м^2) сої виявлено найбільш суттєвий кореляційний зв'язок ($r = 0,99$).

Аналіз морфологічних ознак і елементів продуктивності рослин сої на ділянках з внесенням гербіцидів показав, що їх дія була в значній мірі тотожною їх впливу на забур'яненість посіву. Тобто, чим ефективніше гербіциди та їх бакові суміші контролювали бур'яни, тим величини морфологічних ознак і елементів продуктивності були ближчими до тих, які були в контролі II. Так, у варіантах з внесенням бакової суміші Базаграну з Хармоні 75 (2,0 л/га + 5,0 г/га) та цих препаратів з Фюзілад форте 150 ЕС (1,25 л/га + 3,5 г/га + 0,8 л/га та 2,0 л/га + 5 г/га + 0,8 л/га), де виявлена найменша забур'яненість, особливо за кількістю, показники висоти рослини, товщини середньої частини стебла, кількості продуктивних вузлів і виповнених бобів, кількості та маси насіння з рослини були вищими (табл. 2).

Таблиця 1

**Забур'яненість посіву і врожайність сої на фоні дії бакових сумішей післясходових гербіцидів
(середнє, 2008-2010 рр.)**

| Варіант | Кількість бур'янів, шт./м ² | | | | | | Сира маса бур'янів перед збиранням врожаю, г/м ² | | | | Врожайність, т/га | |
|---|--|-----------|------------|------------------------|-----------|------------|---|------------|------------|------------------------|-------------------|------|
| | на початку вегетації | | | перед збиранням врожаю | | | злакових | дводольних | мапорічних | двдольних багаторічних | | всіх |
| | злакових | двдольних | мапорічних | злакових | двдольних | мапорічних | | | | | | |
| Контроль І | 133 | 141 | 277 | 90 | 79 | 171 | 185 | 476 | 8 | 669 | 1,09 | |
| Контроль ІІ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1,62 | |
| Базагран, 2,5 л/га | 128 | 63 | 193 | 89 | 32 | 122 | 203 | 117 | 5 | 325 | 1,26 | |
| Хармоні 75, 7,0 г/га | 122 | 102 | 228 | 91 | 41 | 134 | 188 | 100 | 18 | 306 | 1,20 | |
| Базагран, 1,25 л/га + Хармоні 75, 3,5 г/га | 111 | 66 | 178 | 81 | 32 | 114 | 166 | 100 | 6 | 272 | 1,31 | |
| Базагран, 2,0 л/га + Хармоні 75, 5,0 г/га | 107 | 44 | 152 | 76 | 15 | 92 | 208 | 40 | 5 | 253 | 1,36 | |
| Базагран, 1,25 л/га + Хармоні 75, 3,5 г/га + Фюзілад форте 150 ЕС, 0,8 л/га | 84 | 68 | 154 | 47 | 21 | 69 | 55 | 35 | 3 | 93 | 1,43 | |
| Базагран, 2,0 л/га + Хармоні 75, 5,0 г/га + Фюзілад форте 150 ЕС, 0,8 л/га | 86 | 63 | 150 | 54 | 15 | 70 | 73 | 27 | 3 | 103 | 1,45 | |
| НІР ₀₅ | 0,23 | | | | | | | | | | | |

Таблиця 2
Морфологічні ознаки рослин та елементи структури врожаю сої на фоні дії бакових сумішей післясходових гербіцидів
 (середнє, 2008–2010 рр.)

| Варіант | Морфологічні ознаки | | | Ознаки продуктивності | | | | | | Насіннєва продуктивність, г/м ² | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------|--------------|--|---------------------|--|---------------------------------|---------|--------------------------------------|-----------------|
| | висота, см | прикріплення нижнього боба | кількість гілочок, шт. | товщина середньої частини стебла, мм | Маса однієї рослини, г | | | густота стояння рослин, шт./м ² | продуктивних вузлів | | кількість на одній рослині, шт. | насіння | кількість насіння у виповненому бобі | маса насіння, г |
| | | | | | рослини | виповнення | невиповнення | | | | | | | |
| Контроль I | 67 | 28 | 0,7 | 3,2 | 6,7 | 6,3 | 10,0 | 0,3 | 1,6 | 18,2 | 1,8 | 2,3 | 125 | 110 |
| Контроль II | 81 | 26 | 1,2 | 3,8 | 10,7 | 8,5 | 14,0 | 0,5 | 1,7 | 26,4 | 1,9 | 3,6 | 136 | 181 |
| Базагран, 2,5 л/га | 70 | 26 | 1,0 | 3,4 | 8,1 | 7,4 | 12,3 | 0,3 | 1,7 | 22,6 | 1,8 | 2,9 | 127 | 130 |
| Хармоні 75, 7,0 г/га | 68 | 27 | 0,8 | 3,3 | 7,9 | 7,0 | 11,4 | 0,5 | 1,7 | 20,6 | 1,8 | 2,7 | 129 | 127 |
| Базагран 1,25 л/га + Хармоні 75, 3,5 г/га | 73 | 28 | 0,7 | 3,3 | 7,3 | 6,7 | 10,6 | 0,4 | 1,6 | 19,1 | 1,8 | 2,6 | 133 | 132 |
| Базагран, 2,0 л/га + Хармоні 75, 5,0 г/га | 73 | 28 | 0,9 | 3,4 | 8,2 | 7,3 | 12,1 | 0,4 | 1,7 | 22,2 | 1,8 | 2,9 | 129 | 139 |
| Базагран 1,25 л/га + Хармоні 75, 3,5 г/га + Фюзілад форте 150 ЕС, 0,8 л/га | 72 | 27 | 0,8 | 3,4 | 8,1 | 7,2 | 11,6 | 0,3 | 1,6 | 21,7 | 1,9 | 2,9 | 131 | 151 |
| Базагран 2,0 л/га + Хармоні 75, 5,0 г/га + Фюзілад форте 150 ЕС, 0,8 л/га | 73 | 27 | 0,8 | 3,4 | 8,7 | 7,5 | 12,4 | 0,4 | 1,7 | 23,4 | 1,9 | 3,1 | 131 | 154 |

В середньому за 2008-2010 рр. не виявлено помітного впливу гербіцидів Базагран, Хармоні 75 і Фюзілад форте 150 ЕС та їх бакових сумішей на вміст білка в насінні сої. Водночас зазначимо, що найнижчий в досліді та на одному рівні з контролем I вміст білка в насінні сої був у варіанті з внесенням Базаграну в нормі 2,5 л/га і суміші Базаграну (1,25 л/га) з Хармоні 75 (3,5 г/га). У варіанті внесення Хармоні 75 в нормі 7,0 г/га і суміші Базаграну (2,0 л/га) з Хармоні 75 (5,0 г/га) виявлено доказове збільшення вмісту олії в насінні сої на 0,8 % порівняно з контролем II та на 0,6 % порівняно з сумішшю Базаграну (1,25 л/га) з Хармоні 75 (3,5 г/га). У середньому за три роки досліджень, вміст білка в насінні сої між варіантами досліді був у межах від 39,9 до 40,8 %, а олії – від 17,4 до 18,2 %. Всі варіанти досліді мали доказово більший від 0,05 до 0,20 т/га збір білка і від 0,02 до 0,07 т/га збір олії з одиниці площі, порівняно з контролем I.

Висновки. За змішаного типу забур'яненості бакові суміші гербіцидів Базагран, Хармоні 75 і Фюзілад форте 150 ЕС були найбільш ефективні в боротьбі з бур'янами на посівах сої, особливо в нормах відповідно 1,25 л/га + 3,5 г/га + 0,8 л/га. Застосування в посівах сої бакових композицій з цих гербіцидів забезпечило найвищий рівень врожайності та найбільші величини морфологічних ознак і елементів продуктивності культури. Не виявлено негативної дії гербіцидів та їх бакових сумішей на вміст білка й олії в насінні сої.

Література

1. Зуза В.С. Дія післясходових гербіцидів на бур'яни в посівах сої / В.С. Зуза, Р.А. Гутянський // Екологічно обґрунтований захист рослин : тези допов. конф. молод. вчен. (4-7 жовт. 2005 р.). – К. : Колобіг, 2005. – С. 48-52.
2. Гутянський Р.А. Гербіцид Хармоні в посівах сої / Р.А. Гутянський // Теоретичні й практичні досягнення молодих вчених аграріїв : матер. Міжнар. наук.-практ. конф. молод. вчен. (11-12 квіт. 2006 р.), Дніпропетровськ, 2006. – С. 15-16.
3. Зуза В.С. Эффективность послевсходовых гербицидов в посевах сои в условиях северо-восточной Украины / В.С. Зуза, Р.А. Гутянский // Интенсификация, ресурсосбережения и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия (к 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ А.И. Бараева) : сб. докл. междунар. науч.-практ. конф. (10-12 сент. 2008 г.) / ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. – Курск, 2008. – С. 221-225.
4. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні : спец. випуск журн. «Пропозиція». – К. : Юнівест медія, 2008. – 447 с. – (погоджено з Департаментом екологічної безпеки Міністерства охорони навколишнього природного середовища України).
5. Научно обоснованная система земледелия Харьковской области. – [2-е изд., перераб. и дополн.]. – Х. : Облполиграфиздат, 1988. – 347 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВМЕЩЕНИЯ ТРЕХ ПОСЛЕВСХODOVЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ СОИ

Р.А. Гутянский

Показана ефективність бакових смесей гербицидов Базагран, Хармони 75 и Фюзиллад форте 150 ЕС на посевах сои. Отражена засоренность, морфологические признаки и элементы структуры урожая, количественные и качественные показатели урожайности сои

на фоне применения этих гербицидов. Установлено, что в условиях сложного типа засоренности посева сои надежную защиту от сорняков в послевсходовый период обеспечивает баковая смесь Базаграна (1,25 л/га) и Хармони 75 (3,5 г/га) с граминицидом Фюзилад форте 150 ЕС (0,8 л/га).

THE EFFICIENCY OF COMBINATION OF THREE POSTEMERGENCE HERBICIDES IN SOYBEAN PLANTING

R.A. Gutyanskyi

The efficiency of tank mixtures of herbicides Bazagran, Harmony 75 and Fusillade Forte 150 ES in soybean plantings is exposed. Weedage, morphological characters of plants and elements of structure of yield capacity, quantitative and qualitative indices of soybean yield under activity of these herbicides are reflected. It is established that under a complex type of weedyess in soybean plantings Bazagran (1,25 l/ha) and Harmony 75 (3,5 g/ha) tank mixtures along with graminicides Fusillade Forte 150 ES (0,8 l/ha) provide a reliable protection against weeds in postemergence period.

Рецензент: Н.Ф. Григорчук, кандидат с.-г. наук, зав. лаб. селекції сої Інституту олійних культур НААН.

ПРОДУКТИВНІСТЬ САФЛОРУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ

А.С. Єрмаков, О.І. Поляков

Інститут олійних культур НААН

У статті наведені результати дворічних досліджень впливу агротехнічних прийомів догляду за посівами на формування врожайності у сафлору. Визначені показники елементів продуктивності в порівняльній характеристиці сортів Живчик та Сонячний. Найбільша врожайність сортів: Живчик – 1,52 т/га, Сонячний – 1,53 т/га отримана у варіантах з внесенням ґрунтового гербіциду харнес.

Ключові слова: сафлор красильний, прийом догляду, густина стояння рослин, елемент продуктивності, урожайність, олійність, вихід жиру.

Вступ. Проблема забезпечення продовольством населення земної кулі за час існування на ній людства до теперішнього часу не лише не втратила своєї актуальності, але стала гострішою і, в певному значенні, складнішою. Отже, одним з низки рішень подолання цієї проблеми, є пошук альтернативних культур та їх сортів пристосованих до умов вирощування, в постійно змінному у бік потепління кліматі та на малоосвоєних бідних за складом ґрунтах. Однією з таких культур є сафлор, насіння якого містить від 32 до 39 % олії (в ядрі 50-56%) і до 12 % білку. За жирно кислотним складом олія сафлору подібна до соняшникової. До її складу входять такі жирні кислоти: лінолева 88,3%, олеїнова 7,6%, пальмітинова 5,5%, стеаринова 0,65%, ліноленова 0,2%.

Олія сафлору напіввисихаюча (йодне число 115 -155), використовується для виробництва маргарину, оліфи, високоякісної білосніжної емалі, яка не жовтіє з часом, мила, лінолеуму, тощо. Олія із сафлору також широко використовується у медицині та парфумерії, містить вітаміни А, Е, що обумовлено вмістом р каротину (12,7 мг/л).

Сафлор містить у своєму складі також інулін, чим сприяє нормалізації рівня глюкози в крові, проявляє протисклеротичну, жовчогінну, сечогінну дію, регулює функцію щитовидної залози.

Сафлор використовується і як кормова культура у чистому вигляді та у сумішках із іншими культурами на зелений корм, для приготування силосу. Макуха із насіння сафлору містить 6-7 % олії, 24-25% крохмалю та 19% білку з нешоротованого насіння та 38% із очищеної сировини. Хоча макуха і гіркувата, тварини швидко звикають до неї і добре їдять. У 100 кг міститься 50 кормових одиниць та 13,3 кг перетравного протеїну. Сім'янки сафлору хороший корм для птахів. Підсмажене насіння вживається в їжу.

Сафлор як і кожна культура потребує урахування біологічних особливостей та дотримання елементів технології його вирощування. Проте обґрунтованої інформації щодо технології вирощування культури практично немає [1, 2, 4].

Метою наших досліджень було вивчення впливу агротехнічних прийомів дії ґрунтового гербіциду й до – та після сходових боронувань догляду за посівами

на формування врожайності сафлору.

Матеріали і методи досліджень. Дослід проводили на дослідному полі Інституту олійних культур Запорізького району Запорізької області. Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний важкосуглинковий. Вміст гумусу – 3,3 %. Орний шар ґрунту (0-30 см) містить NO₃ – 7,2-8,5 мг/100 г, P₂O₅ – 9,6-10,3 мг/100г, K₂O – 15,0-16,5 мг/100 г, рН ґрунтового розчину 6,5-7,0.

Попередник – зернові, основний обробіток ґрунту – оранка на глибину 22-25 см, глибина заробки насіння – 4-5 см, сівбу проводили широкорядною сівалкою Клен-4,2 з нормою висіву 300 тис. схожих насінин на гектар. Вивчалися наступні агроприйоми по догляду за рослинами: внесення ґрунтового гербіциду харнес (2,0 л/га); до та після сходове боронування. За період вегетації проводили дві міжрядних обробітки. Врожай збирали комбайном „Winterschteiger”.

Об’єктом досліджень були сорти сафлору красильного Живчик та Сонячний.

Закладання дослідів та проведення досліджень здійснювали у відповідності до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві[3]. Дисперсійний аналіз здійснювали в програмі MSTAT [5].

Результати досліджень та їхнє обговорення. Агрокліматичні умови вегетаційних періодів 2011 та 2012 років значно відрізнялись від середньобагаторічних показників (табл. 1). Високий температурний режим та недостатність й нерівномірність випадання опадів створили в окремі періоди екстремальні умови для формування продуктивності рослин сафлору.

Таблиця 1

Погодні умови вегетації сафлору (2011-2012 рр.)

| Місяць | Показник | Декади | | | Середня місячна температура, °С | Сума опадів, мм | Середньобагаторічні показники |
|---------|----------------------|--------|------|-------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | I | II | III | | | |
| 2011 р. | | | | | | | |
| Квітень | Середньодобова t, °С | 7,8 | 9,4 | 15,1 | 10,8 | - | 8,5 |
| | Опади, мм | 21,5 | 11,5 | 0,0 | - | 33,0 | 35,0 |
| Травень | Середньодобова t, °С | 16,1 | 20,3 | 23,7 | 20,0 | - | 16,0 |
| | Опади, мм | 1,0 | 4,5 | 0,0 | - | 5,5 | 40,0 |
| Червень | Середньодобова t, °С | 26,3 | 24,8 | 21,1 | 24,4 | - | 19,4 |
| | Опади, мм | 0,0 | 7,0 | 36,0 | - | 43,0 | 62,0 |
| Липень | Середньодобова t, °С | 24,3 | 28,7 | 28,9 | 27,3 | - | 22,6 |
| | Опади, мм | 10,0 | 0,0 | 28,0 | - | 38,0 | 58,0 |
| Серпень | Середньодобова t, °С | 24,6 | 24,7 | 23,2 | 24,2 | - | 21,2 |
| | Опади, мм | 0,0 | 7,5 | 7,0 | - | 14,5 | 51,0 |
| 2012 р. | | | | | | | |
| Квітень | Середньодобова t, °С | 10,5 | 14,7 | 20,8 | 15,3 | - | 8,5 |
| | Опади, мм | 3,0 | 0,0 | 0,0 | - | 3,0 | 35,0 |
| Травень | Середньодобова t, °С | 24,6 | 27,7 | 20,0 | 24,1 | - | 16,0 |
| | Опади, мм | 0,0 | 0,0 | 20,0 | - | 20,0 | 40,0 |
| Червень | Середньодобова t, °С | 24,5 | 28,6 | 28,1 | 27,1 | - | 19,4 |
| | Опади, мм | 11,5 | 0,0 | 1,0 | - | 12,5 | 62,0 |
| Липень | Середньодобова t, °С | 28,1 | 27,9 | 30,4 | 28,7 | - | 22,6 |
| | Опади, мм | 13,5 | 16,0 | 4,5 | - | 34,0 | 58,0 |
| Серпень | Середньодобова t, °С | 30,0 | 23,4 | 23,4 | 25,6 | - | 21,2 |
| | Опади, мм | 0,0 | 33,0 | 124,0 | - | 157,0 | 51,0 |

В результаті проведених дворічних досліджень встановлено, що густина стояння рослин вивчаємих сортів сафлору змінювалась в залежності від проведених агроприйомів по догляду і становила: для сорту Живчик по сходах 213-233 тис./га, перед збиранням 196-228 тис./га; для сорту Сонячний відповідно 226-244 тис./га та 215-235 тис./га. При цьому слід відмітити зниження густоти стояння рослин по сходах для обох сортів в результаті проведення досходового боронування та зниження густоти стояння рослин перед збиранням після проведення післясходового боронування (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив агротехнічних операцій на густоту стояння рослин сафлору
(2011-2012 рр.)**

| Сорт (А) | Агротехнічні операції (В) | Густина стояння рослин, тис./га | |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | | після сходів | на період збирання |
| Живчик | Контроль | 229 | 224 |
| | Внесення гербіциду | 233 | 228 |
| | Досходове боронування | 213 | 206 |
| | До- та післясходове боронування | 215 | 196 |
| | Післясходове боронування | 233 | 212 |
| Сонячний | Контроль | 242 | 235 |
| | Внесення гербіциду | 244 | 235 |
| | Досходове боронування | 229 | 219 |
| | До- та післясходове боронування | 226 | 215 |
| | Післясходове боронування | 238 | 219 |
| НІР ₀₉₅ | А | 1,7-2,0 | 1,3-1,6 |
| | В | 2,3-2,7 | 2,1-2,6 |

В середньому за 2011-2012 роки висота рослин у варіантах з внесенням ґрунтового гербіциду та застосуванням боронувань перевищувала контроль на: у сорту Живчик 2,0-3,6 см; у сорту Сонячний 1,3-3,9 см (табл. 3).

Показники елементів продуктивності сафлору також змінювались в залежності від проведених агроприйомів. Так, найменша кількість кошиків на одній рослині як у сорту Живчик – 7,4 шт., так і у сорту Сонячний – 5,7 шт. відмічена на контролі та у варіанті з досходовим боронуванням, в інших варіантах вона збільшувалась до 7,9-8,0 і 6,2-6,4 шт. відповідно. Кількість насінин в кошиках обох сортів: Живчика 24,4 і 24,8 шт. та Сонячного 26,2-27,8 шт. була більшою у варіантах з проведенням тільки досходового боронування й до- та післясходового боронування. Показники кількості насінин на одній рослині, ваги насіння з однієї рослини та маси 1000 шт. насінин обох сортів на варіантах з внесенням ґрунтового гербіциду та проведенням боронувань перевищували контроль. Найбільшими у сорту Живчик кількість насінин на одній рослині – 196 шт. та вага насіння з однієї рослини – 7,5 г були при застосуванні до- та післясходового боронування а у сорту Сонячний у варіантах з до- та післясходовим боронуванням і післясходовим боронуванням і склали відповідно: 165 і 164 шт. та 7,1 і 7,0 г. Найбільша маса 1000 шт. насінин: у сорту Живчик 38,0 г; у сорту Сонячний – 43,0 г відмічена у варіанті з внесенням ґрунтового гербіциду.

Таблиця 3

**Вплив агротехнічних операцій на висоту рослин та елементи продуктивності сафлору
(2011-2012 рр.)**

| Сорт (А) | Агротехнічні операції (В) | Висота рослин, см | Кількість кошиків на 1 рослині, шт. | Кількість насінин в кошику, шт. | Кількість насіння на 1 рослині, шт. | Вага насіння з 1 рослині, г | Маса 1000 шт. насінин, г |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|--|--|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Живчик | Контроль | 55,1 | 7,4 | 22,5 | 166 | 6,3 | 37,4 |
| | Внесення гербіциду | 57,1 | 7,9 | 22,3 | 176 | 6,7 | 38,0 |
| | Досходове боронування | 58,1 | 7,4 | 24,4 | 181 | 6,8 | 37,6 |
| Сонячний | До- та післясходове боронування | 57,4 | 7,9 | 24,8 | 196 | 7,5 | 37,9 |
| | Післясходове боронування | 58,7 | 8,0 | 22,8 | 184 | 7,0 | 37,7 |
| | Контроль | 57,8 | 5,7 | 25,6 | 146 | 6,1 | 41,6 |
| НІР ₀₉₅ | Внесення гербіциду | 59,1 | 6,2 | 24,6 | 153 | 6,6 | 43,0 |
| | Досходове боронування | 60,8 | 5,7 | 27,8 | 159 | 6,7 | 42,0 |
| | До- та післясходове боронування | 61,5 | 6,3 | 26,2 | 165 | 7,1 | 42,9 |
| НІР ₀₉₅ | Післясходове боронування | 61,7 | 6,4 | 25,7 | 164 | 7,0 | 42,4 |
| | А | 1,1-1,6 | 0,3-0,6 | 0,8-1,2 | 2,0-2,7 | 0,1-0,2 | 0,5-0,8 |
| | В | 0,9-1,3 | 0,1-0,3 | 0,2-0,5 | 0,6-0,9 | 0,2-0,3 | 0,2-0,4 |

Зміна умов вирощування сафлору в залежності від проведених агроприйомів вплинула на рівень його врожайності (табл. 4). Так, врожайність сафлору на варіантах з застосуванням гербіциду й до- та післясходового боронувань перевищувала контрольну на: 0,01-0,13 т/га у сорту Живчик та на 0,02-0,10 т/га у сорту Сонячний. В середньому за два роки досліджень найбільша врожайність як сорту Живчик – 1,52 т/га, так і сорту Сонячний – 1,53 т/га отримана у варіантах з внесенням ґрунтового гербіциду. Олійність насіння вивчаємих сортів знаходилась в межах: сорту Живчик 28,7-29,5%; сорту Сонячний 29,3-30,2%. Збір жиру, в залежності від рівня врожайності та вмісту олії в насінні, склав: для сорту Живчик 347-386 кг/га; для сорту Сонячний 367 – 398 кг/га. Найбільшим для обох сортів цей показник був у варіанті з внесенням ґрунтового гербіциду.

Таблиця 4

Вплив агротехнічних операцій на врожайність та збір жиру сафлору (2011-2012 рр.)

| Сорт (А) | Агротехнічні операції (В) | Врожайність, т/га | Олійність, % | Збір жиру, кг/га |
|--------------------|---------------------------------|-------------------|--------------|------------------|
| Живчик | Контроль | 1,39 | 28,7 | 347 |
| | Внесення гербіциду | 1,52 | 29,2 | 386 |
| | Досходове боронування | 1,40 | 28,8 | 351 |
| | До- та післясходове боронування | 1,45 | 29,3 | 370 |
| | Післясходове боронування | 1,45 | 29,5 | 372 |
| Сонячний | Контроль | 1,43 | 29,5 | 367 |
| | Внесення гербіциду | 1,53 | 29,9 | 398 |
| | Досходове боронування | 1,45 | 29,3 | 370 |
| | До- та післясходове боронування | 1,50 | 30,1 | 393 |
| | Післясходове боронування | 1,49 | 30,2 | 391 |
| НІР ₀₉₅ | А | 0,03-0,04 | 0,1-0,2 | |
| | В | 0,06-0,07 | 0,2-0,3 | |

Висновки. Встановлено, що вивчаємі агротехнічні операції вплинули на ріст, розвиток та продуктивність сафлору. Найбільша врожайність як сорту Живчик – 1,52 т/га, так і сорту Сонячний – 1,53 т/га отримана у варіантах з внесенням ґрунтового гербіциду.

Література

1. Бойко К.Я., Минковский А.Е., Поляков А.И. Влияние приемов агротехники выращивания на урожайность сафлора в условиях юга Степи Украины // Доповіді і виступи на міжнародній науково-практичній конференції "Актуальні проблеми сучасного землеробства".- Луганський національний аграрний університет, м. Луганськ.- 2003.- С. 63-66.

2. Бойко К.Я., Поляков А.И., Минковский А.Е. Продуктивность сафлора в зависимости от сроков, способов посева и густоты стояния растений // Матеріали

міжнародної наукової конференції молодих вчених “Актуальні проблеми землеробства на початку нового тисячоліття та шляхи їх вирішення”.- Інститут землеробства південного регіону, м. Херсон.- 2002.- С. 201-203.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

4. Николаев Е.В., Изотов А.М., Тарасенко Б.А., Растениеводство Крыма / Под ред. Е.В. Николаева. – Симферополь: Фактор, 2006. – С.5.

5. Nissen O. A microcomputer program for the design, management and analysis of agronomic research experiments. User's Guide to MSTAT-C. - 1991. - Michigan State Univ. – 418p.

ПРОДУКТИВНОСТЬ САФЛОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

А.С. Ермаков, А.И. Поляков

В статье приведены результаты двухлетних исследований влияния агротехнических приемов ухода за посевами на формирование урожайности у сафлора. Определены показатели элементов продуктивности в сравнительной характеристике сортов Живчик и Сонячный. Наибольшая урожайность сортов: Живчик – 1,52 т/га, Сонячный – 1,53 т/га получена в вариантах с внесением почвенного гербицида харнес.

SAFFLOWER PRODUCTIVITY DEPENDING ON FARMING TECHNIQUES AND CROP SUPERVISION

A.S. Ermakov, O.I. Polyakov

The article presents results of two year research for farming techniques impact on yield formation in safflower. Productivity elements in the comparative performance characteristics of Zhivchik and Sonyachnuy safflower varieties were studied. The largest yield for Zhivchik (1.52 t/ha) and Sonyachnuy (1.53 t/ha) varieties were obtained in treatments with using soil herbicide Harnes.

Рецензент: Л.Ю. Міщенко, кандидат с.-г. наук, ст. наук. співробітник лаб. генетики ІОК НААН.

ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ – РЕЗЕРВ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ГОРОХУ В СТЕПУ

В.А. Іщенко

*Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
сільського господарства степової зони НААН*

Визначено ефективність інокуляції насіння гороху вусатого морфотипу азотфіксуючим препаратом окремо і при використанні рістрегулюючих речовин та мікродобрив за різних норм висіву. В умовах північного Степу вищу урожайність сорту Царевич 3,55 т/га отримано за сівби нормою 1,4 млн. сх. зерен на 1 га, обробці насіння біопрепаратом ризогумін і регулятором росту Емістим С та обприскування посівів мікродобривом Реаком-Р-боби.

Ключові слова: горох, сорт, норма висіву, емістим С, реаком, урожайність, умовно-чистий дохід, рентабельність.

Вступ. Горох – одна з основних зернобобових культур, яка відноситься до родини бобових *Pisum L.* (підродини лядвенцевих – *Lotoideae*). Переважна більшість сортів, які вирощують в Україні, належать до виду культурного або посівного гороху (*P. sativum L.*) [1]. Цінність гороху зумовлена його здатністю формувати досить високі й стабільні врожаї насіння порівняно з іншими бобовими культурами, добрими показниками якості зерна та нетривалим вегетаційним періодом. Він є одним із кращих попередників для озимих культур. У порівнянні з зерновими культурами, бобові складніші для вирощування. Це пов'язано з стовбурінням рослин в умовах надлишкового зволоження, їх вилягання, розтріскування бобів та висипання насіння при дозріванні.

Різке зменшення виробництва гороху в Україні сталося, як через несприятливі умови, так і внаслідок недостатньої посухостійкості рекомендованих виробництву сортів. Для одержання найвищого і стабільного врожаю гороху потрібні посухостійкі сорти, які були б стійкими до осипання насіння і в сприятливих за зволоженням умовах вирощування на родючих ґрунтах не стовбуріли й не вилягали [4]. Несприятливі погодні умови, що припадають на період генеративного розвитку, стали основною причиною зниження врожаю насіння сортів гороху, які відрізняються за накопиченням пластичних речовин [5].

У виробництві зернобобові культури представлені сучасними високопродуктивними сортами, потенційна урожайність яких 6 т/га і більше, але поширення їх у виробництві не задовольняло сучасні вимоги, що знижувало очікувану від впровадження сорту віддачу [6]. В умовах Степу та Лісостепу високоврожайними є технологічні сорти, які мають міцне стебло, стійкі до вилягання, стовбуріння, осипання насіння та підвищені посухо- та жаростійкість, толерантні до ураження хворобами [7].

Впровадження в сільськогосподарське виробництво інтенсивних, з високим генетичним потенціалом сортів рослин потребує створення в кореневмісному шарі ґрунту значних концентрацій легкодоступних елементів живлення [1]. Підвищення врожайності сільськогосподарських культур практично

в усіх країнах пов'язують, у першу чергу, з поліпшенням азотного живлення рослин. Рослини гороху здатні вступати в симбіоз із природними популяціями бульбочкових бактерій виду *Rhizobium leguminosarum*, які на коренях рослин-господаря можуть утворювати бульбочки з досить високою азотфіксуючою властивістю [8]. Цю активність можна значно збільшити шляхом застосування для інокуляції штамів бульбочкових бактерій.

Поряд із сортами одним із резервів підвищення врожайності і якості продукції рослинництва є управління ростом і розвитком рослин за допомогою використання біологічно активних речовин [9].

Повною мірою генетичний потенціал гороху може бути використаний лише із застосуванням сучасних технологій та дотриманні агротехніки вирощування. У системі живлення гороху застосовують різні види і форми добрив, але недостатньо приділяється уваги використанню мікродобрив. Споживання рослинами азоту, фосфору, калію та кальцію відбувається за участі мікроелементів, серед яких найбільше значення мають цинк, мідь, марганець, молібден, кобальт і бор, які входять до складу важливих ферментних систем. Мікроелементи здатні підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища: низьких чи підвищених температур, посухи [10].

Метою даної роботи було вивчити вплив норми висіву, регулятора росту, мікродобрив та біопрепаратів на продуктивність гороху сортів вусатого типу в умовах нестійкого зволоження північного Степу.

Матеріал і методи досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2006-2008 рр. у Кіровоградському інституті АПВ НААН, який знаходиться в північному Степу України. Закладку і проведення дослідів виконували згідно методик польової справи Б.О. Доспехова та державного сортопробування; інокуляцію посівного матеріалу – згідно рекомендацій використання бактеріальних препаратів у день сівби. Схема дослідів передбачала: норму висіву (фактор А): 1. 1,0 млн.; 2. 1,2 млн.; 3. 1,4 млн.; 4. 1,6 млн. сх. зерен на 1 га; бактеризацію насіння біопрепаратом (фактор В): 1. Без бактеризації насіння (контроль); 2. Обробка насіння ризогуміном, 200 г на 1 га норму висіву; та обробку насіння і обприскування посівів мікродобривами та регулятором росту (фактор С): 1. Без обробки препаратами (контроль); 2. Реаком-С-боби (4 л/т); 3. Реаком-Р-боби (4 л/га); 4. Емістим С (10 мл/т); 5. Емістим С (10 мл/га); 6. Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/т); 7. Емістим С (10 мл/т) + реаком-Р-боби (4 л/га); 8. Реаком-С-боби (4 л/т) + емістим С (10 мл/га); 9. Реаком-Р-боби (4 л/га) + емістим С (10 мл/га). В дослідженнях використовували сорт Царевич. Посівна площа ділянки складала 32 м², облікової – 25 м².

Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий, з вмістом в орному шарі гумусу 4,63 %, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 12,0 мг, рухомих форм фосфору та калію (за Чириковим) – 11,6 та 11,8 мг на 100 г ґрунту, рН – 5,4, гідролітична кислотність 2,88 мг-екв. на 100 г. Вміст бору – 1,0 мг; марганцю – 7,6, цинку – 0,14 мг на 100 г ґрунту. Щільність ґрунту – 1,13-1,26 г/см³.

Клімат регіону помірно-континентальний. Середня річна температура повітря, за даними Кіровоградської метеостанції, становить +7,9°C, річна сума опадів – 499 мм. Для північного Степу характерні бездощові періоди тривалістю 10-20 днів у квітні – липні з ймовірністю 30–70 %. Гідротермічний коефіцієнт за Г.Т. Селяніновим за останнє десятиріччя змінювався в межах 0,3-1,3, що характеризує то надмірне зволоження, то посуху.

Погодні умови у 2006-2008 рр. за кількістю опадів та температурою відрізнялися між собою і від середньобагаторічних показників. Протягом вегетації гороху дощові періоди змінювали посухи, що позначалося на розвитку рослин та формуванні їх продуктивності. Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію культури 2006 р. становив 1,0; 2007 р. – 0,4; 2008 р. – 1,3. Більш сприятливим за зволоженням був 2008 р., посушливим – 2007 р.

Результати досліджень та їхнє обговорення. На початку 90-х років площі посівів гороху в Україні становили 1,2-1,4 млн. га, урожайність – 2,2-2,4 т/га, а в окремих регіонах – 3,5-4,0 т/га. Але, не зважаючи на позитивні якості культури та значний дефіцит рослинного білка, за останні 10 років посівні площі гороху постійно скорочуються [11]. Так, якщо 1995 р. в Україні вони становили 996,0 тис. га, то до 2000 р. зменшилися у 3,2 рази. В подальшому, починаючи із 2005 по 2007 рр. відмічено поступове зростання посівної площі культури до 326,0-362,0 тис. га. Але у 2008 р. було різке зменшення посівної площі гороху в 1,75 рази до 206,0 тис. га. В 2009-2010 рр. намітилася позитивна динаміка у збільшенні посівних площ гороху в Україні до 286,6-305,7 тис. га. Тоді як, в останні два роки встановилася чітка тенденція до зниження посівних площ гороху і у р. 2011 вона складала 278,1, а у 2012 р. – 220,4 тис. га (табл. 1).

Таблиця 1

Посівні площі гороху в Україні та Кіровоградській обл., тис. га

| Роки | Україна | Кіровоградська обл. | Питома вага області, % |
|------|---------|---------------------|------------------------|
| 1995 | 996,0 | 63,3 | 6,4 |
| 2000 | 307,0 | 13,1 | 4,3 |
| 2005 | 326,0 | 21,5 | 6,6 |
| 2006 | 339,0 | 20,4 | 6,0 |
| 2007 | 362,0 | 24,6 | 6,8 |
| 2008 | 206,0 | 10,0 | 4,9 |
| 2009 | 286,6 | 19,6 | 6,8 |
| 2010 | 305,7 | 20,1 | 6,6 |
| 2011 | 278,1 | 18,3 | 6,6 |
| 2012 | 220,4 | 13,0 | 5,9 |

Отже, за останні 18 років посівна площа гороху в Україні скоротилася в 4,5 рази. За цей же період у Кіровоградській обл., яка знаходиться на межі Степу з Лісостепом, посівні площі гороху зменшились у 4,9 разів із 63,3 до 13,0 тис. га. Питома вага області в загальній частці посівних площ гороху в Україні в останні роки знаходиться в межах 4,9-6,8 %.

На низькому рівні залишається і урожайність культури, як в Україні, так і Кіровоградській області (рис. 1). Більші показники урожайності були досягнуті у 2006 і 2008 рр. і в середньому по Україні вона становила 2,26 та 2,00 т/га, по Кіровоградській обл. – 2,22 та 2,09 т/га відповідно. Найменшими 1,56 і 0,56 т/га вони були у 2007 р. Тобто навіть у кращі роки потенціал культури (5,5-6,0 т т/га) реалізується на 37-41 %, у несприятливі – 9-28 %. За останні роки урожайність в Україні становила 1,54-1,81 т/га, у Кіровоградській обл. – 1,48-1,76 т/га або реалізація потенціалу культури складала 27-33 %.

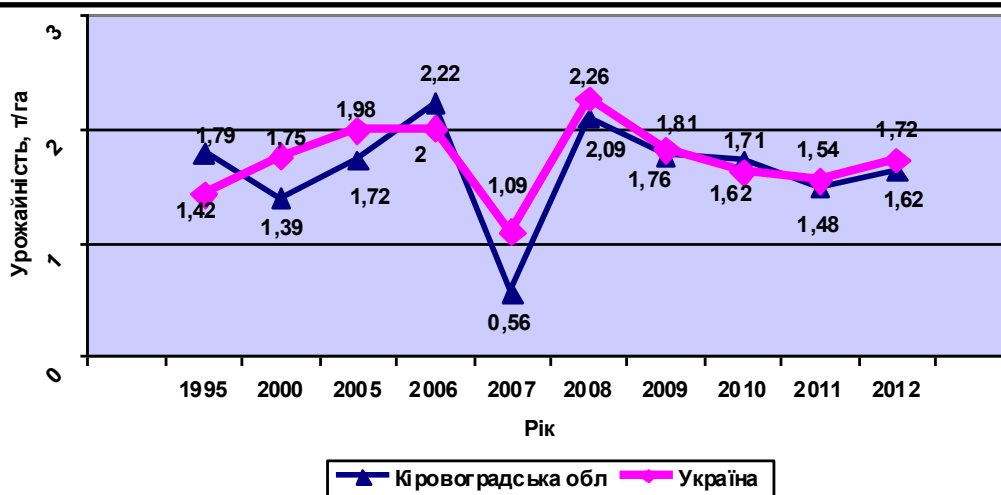


Рис. 1. Урожайність гороху в Україні та Кіровоградській області (1995-2012 рр.)

Низька урожайність гороху виробництві пов'язана з тим, що він негативно реагує на нестачу вологи, особливо у період формування бутонів, цвітіння і наливу бобів. Сорти вусатого морфотипу, які останнім часом використовуються у виробництві демонструють свої переваги перед листочковими в основному за сприятливих агротехнологічних і, особливо, кліматичних умов, а за сильної посухи їх урожайність є менш стабільною. Результати вивчення колекції сортів гороху в умовах північного Степу на чорноземних ґрунтах свідчить, що сучасні безлисточкові (вусаті) сорти гороху здатні реалізовувати потенціал врожайності на досить високому рівні.

Підвищити урожайність сучасних сортів гороху можна за рахунок використання оптимальної норми висіву. В середньому за 2006-2008 рр. при вирощуванні гороху безлисточкового (вусатого) сорту Царевич в умовах нестійкого зволоження північного Степу збільшення норми висіву з 1,0 до 1,2 млн. сх. зерен на 1 га забезпечило підвищення урожайності на 0,36 т/га, а за сівби 1,4 млн. – на 0,42 т/га і вона була 2,62 і 2,68 т/га (табл. 2).

Таблиця 2

Значення норми висіву у підвищенні урожайності та економічної ефективності вирощування насіння гороху
(дані за 2006-2008 рр.)

| Норма висіву, млн. | Урожайність, т/га | Приріст врожаю, т/га | Витрати на агротехнічний захід, грн. | Витрати на 1 га, грн. | Собівартість 1 т, грн. | Умовно-чистий дохід, грн./га | Рентабельність, % |
|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1,0 | 2,26 | - | - | 3483 | 1541 | 3627 | 104,1 |
| 1,2 | 2,62 | +0,36 | 407 | 3890 | 1485 | 4390 | 112,9 |
| 1,4 | 2,68 | +0,42 | 799 | 4282 | 1598 | 4178 | 97,6 |
| 1,6 | 2,56 | +0,30 | 1185 | 4668 | 1823 | 3387 | 72,6 |
| НІР ₀₅ | 0,11 | | | | | | |

За подальшого загушення посівів відмічено зниження продуктивності культури. При збільшенні норми висіву відмічено і збільшення додаткових витрат на 407-1185 грн/га, а виробничі витрати відповідно зростали із 3483 до 4668 грн/га. З урахуванням додаткових витрат на насіння і рівня отриманого врожаю вищий умовно-чистий прибуток 4390 грн/га і рентабельність 112,9 % забезпечувала сівба гороху нормою 1,2 млн. сх. зерен на 1 га. При нормі висіву 1,4 млн. сх. зерен на 1 га умовно-чистий прибуток склав 4178 грн/га, а рентабельність 97,6% відповідно.

Резервом підвищення урожайності гороху на 0,13-0,21 т/га було використання для передпосівної інокуляції насіння бактеріального препарату азотфіксуючої дії ризогумін (табл. 3) Вищий рівень врожаю 2,89 т/га та умовно-чистий пруток 4726 грн/га отримано у варіанті, де інокуляцію насіння біопрепаратом поєднували з сівбою нормою 1,4 млн. сх. зерен на 1 га. За норми висіву 1,2 млн. урожайність була 2,76 т/га, умовно-чистий прибуток 4717 грн/га, а рентабельність 118,9%. У варіанті, де висівали необроблене насіння нормою 1,0 млн. сх. зерен на 1 га урожайність була лише 2,26 т/га, а умовно-чистий прибуток від вирощування 3627 грн/га та рентабельність 104,1 %.

Таблиця 3

Ефективність вирощування насіння гороху при поєднанні різних норм висіву з інокуляцією азотфіксуючим препаратом ризогумін
(дані за 2006-2008 рр.)

| Норма висіву, млн. | Обробка ризогуміном | Урожайність, т/га | Приріст врожаю, т/га | Витрати на 1 га, грн. | Собівартість 1 т, грн. | Умовно-чистий дохід, грн./га | Рентабельність, % |
|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1,0 | - | 2,26 | - | 3483 | 1541 | 3627 | 104,1 |
| | + | 2,45 | +0,19 | 3564 | 1455 | 4131 | 115,9 |
| 1,2 | - | 2,62 | - | 3890 | 1485 | 4390 | 112,9 |
| | + | 2,76 | +0,14 | 3968 | 1438 | 4717 | 118,9 |
| 1,4 | - | 2,68 | - | 4282 | 1598 | 4178 | 97,6 |
| | + | 2,89 | +0,21 | 4364 | 1510 | 4726 | 108,3 |
| 1,6 | - | 2,56 | - | 4668 | 1823 | 3387 | 72,6 |
| | + | 2,69 | +0,13 | 4746 | 1764 | 3714 | 78,3 |
| НП ₀₅ | | 0,08 | | | | | |

В умовах Степу використання мікродобрива і регулятора росту рослин, як окремо, так і при поєднанні із біопрепаратом Ризогумін сприяло підвищенню ефективності вирощування гороху. Так, у варіанті обробки посівів мікродобривом Реаком-Р-боби і сівба нормою 1,2 млн. сх. зерен на 1 га отримали урожайність 2,97 т/га, умовно-чистий прибуток 5297 грн/га, а рентабельність 130,4 %. При проведенні додаткової інокуляції насіння азотфіксуючим препаратом ризогумін урожайність зростала до 3,30 т/га, умовно-чистий прибуток склав 6245 грн/га, а рентабельність 150,5 %. За використання для обробки насіння регулятора росту рослин Емістим С урожайність була 3,09 т/га, а при поєднанні з інокуляцією – 3,32 т/га, умовно-чистий прибуток 5805 та 6442 грн/га, рентабельність 148,3 і 161,2 % відповідно (табл. 4).

Вплив біологічно активних речовин на урожайність та економічну ефективність вирощування насіння гороху сорту Царевич
(дані за 2006-2008 рр.)

| Норма висіву, млн. | Використання РРР та мікродобрих | Обробка ризогу-міном | Урожайність, т/га | Витрати на агротехнічний захід, грн. | Витрати на 1 га, грн. | Умовно-чистий прибуток, грн./га | Рентабельність, % |
|--------------------|---|----------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1,2 | Реаком -Р-боби (4 л/га) | - | 2,97 | 580 | 4063 | 5297 | 130,4 |
| | | + | 3,30 | 667 | 4150 | 6245 | 150,5 |
| | Емістим С (10 мл/т) | - | 3,09 | 432 | 3915 | 5805 | 148,3 |
| | | + | 3,32 | 515 | 3998 | 6442 | 161,2 |
| | Емістим С (10 мл/т) + реаком -Р-боби (4 л/га) | - | 2,93 | 584 | 4067 | 5158 | 126,8 |
| | | + | 3,28 | 672 | 4155 | 6195 | 149,1 |
| 1,4 | Реаком -Р-боби (4 л/га) | - | 2,75 | 961 | 4444 | 4196 | 94,4 |
| | | + | 3,14 | 1051 | 4534 | 5366 | 118,4 |
| | Емістим С (10 мл/т) | - | 3,01 | 820 | 4303 | 5192 | 120,7 |
| | | + | 3,26 | 904 | 4387 | 5873 | 133,9 |
| | Емістим С (10 мл/т) + реаком -Р-боби (4 л/га) | - | 3,12 | 984 | 4467 | 5343 | 119,6 |
| | | + | 3,55 | 1073 | 4558 | 6647 | 145,8 |
| НП ₀₅ | | | 0,16 | | | | |

Більша урожайність 3,55 т/га за роки досліджень була отримана у варіанті обробки насіння біопрепаратом ризогумін і регулятором росту Емістим С, сівба нормою 1,4 млн. сх. зерен на 1 га та обприскування посівів мікродобривом Реаком-Р-боби. За виробничих витрат 4558 грн/га умовно-чистий прибуток склав 6647 грн/га, а рентабельність 145,8 % відповідно.

Висновки. В умовах північного Степу більший рівень рентабельності вирощування гороху 161,2 % при урожайності 3,32 т/га і умовно-чистому прибутку 6442 грн/га отримано при сівбі нормою 1,2 млн. сх. зерен на 1 га у поєднанні з інокуляцією насіння біопрепаратом і регулятором росту. Але вищу врожайність 3,55 т/га та умовно-чистий прибуток 6647 грн/га сорт гороху Царевич забезпечував за сівби нормою 1,4 млн. сх. зерен на 1 га у поєднанні з обробкою насіння азотфіксуючим препаратом Ризогумін (200 г на 1 га норму висіву) і регулятором росту Емістим С (10 мл/т) й обприскування посівів у фазі бутонізації мікродобривом Реаком-Р-боби (4 л/га). Рентабельність склала 145,8 %. Приріст врожаю до варіанту з нормою висіву 1,0 млн. сх. зерен на 1 га (2,26 т/га) склав 1,29 т/га або 57,1 %. На контролі умовно-чистий прибуток був 3627 грн/га, а рентабельність 104,1 %.

Література

1. Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) (навчальний посібник) / [Кириченко В.В., Кобизева Л.Н., Петренкова В.П., Рябчун В.К., Безугла О.М., Маркова Т.Ю. та ін.]; за ред. академіка УААН В.В. Кириченка. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. – 172 с.
2. Чекригін П.М. Результати і перспективи селекції безлисточковий (вусатих) сортів в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва / П.М. Чекригін // Селекція і насінництво. – 2003. – Випуск 87. – С. 42-48.
3. Шевченко А.М. Генетические ресурсы – на обеспечение селекции технологичных сортов / А.М. Шевченко, И.А. Шевченко, В.Ю. Скитский // Фактори експериментальної еволюції організмів. Зб. наук. праць Укр. тов. генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / За ред. М.В. Роїка. – К.: Логос, 2006. – С. 325-329.
4. Шевченко А.М. Напрямки вдосконалення селекції гороху / А.М. Шевченко, П.М. Чекригін // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 12. – С. 31-32.
5. Камінський В.Ф. Вплив комплексу агротехнічних заходів на урожайність і якість насіння сортів гороху, які відносяться до різних агро типів / В.Ф. Камінський // Зб. наук. пр. Інституту землеробства УААН. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 117-119.
6. Весна Б.О. Прискорене розмноження насіння зернових та укісних сортів гороху / Б.О. Весна, М.К. Ковальов, О.В. Чернобаб // Селекція і насінництво. – 1993. – Випуск 75. – С. 51-53.
7. Шевченко А.М. Нові технологічні сорти на відновлення виробництва гороху / А.М. Шевченко // Агроном. – 2007. – № 3. – С. 88-89.
8. Селекція бульбочкових бактерій на високоефективний симбіоз з сучасними сортами зернобобових культур / [М.З. Толкачев, С.В. Дідович, Є.М. Турін, Е.А. Шабанов, О.Л. Щігорцова] // Тези доповідей X з'їзду Товариства мікробіологів України (15-17 вересня 2004). – Одеса: Астропринт, 2004. – С. 247.
9. Виблов Б. Біостимулятори і вирощування озимої пшениці та ярого ячменю в посушливому Присивашші / Б. Виблов, А. Виблова, В. Мазур // Пропозиція. – 2002. – № 2. – С. 66.
10. Крамарев С.М. Агроэкологическая оценка применения минеральных удобрений в агроценозах кукурузы в условиях Степной зоны Украины / С.М. Крамарев, Л.Н. Скрипник // Агрехимия. – 2000. – № 2 – С. 67-72.

ЕЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ – РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ ГОРОХА В СТЕПИ

В.А. Ищенко

Установлено ефективність інокуляції насіння гороху усатого типу азотфіксуючим препаратом самостійно і спільно з регулятором росту рослин і мікроудобренням при різних нормах сів. В умовах північної Степи вищий рівень урожаю сорту Царевич 3,55 т/га забезпечило використання сів нормою 1,4 млн. сх. зерен на 1 га, інокуляція насіння біопрепаратом Ризогумін і регулятора росту Емістим С, а також обробка посівів мікроудобренням Реакон-Р-бобы.

ELEMENTS OF TECHNOLOGY – RESERVE FOR INCREASE OF PEA PRODUCTIVITY IN THE STEPPE

V.A. Ishchenko

It was established the efficiency of inoculation of pea seeds of mustached morphotype by nitrogen-fixing preparation separately and using growth-regulating substances and micro fertilizers under different seeding rates. In the conditions of northern steppe higher yield of the variety Tsarevitch 3.55 t/ha was obtained by sowing with the norm of 1.4 million of germinable seeds per 1 ha, by seed treatment with the biologic of rizohumin and growth regulator of Emistim C and spraying of crops by the micro fertilizer of Reakom-R-beans.

Рецензент: В.В. Рожкован, канд. біол. наук, провідний наук. співр. Інституту олійних культур НААН.

ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ ДЛЯ КОНТРОЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ В ПОСІВАХ КОРІАНДРУ

Г.М. Козелець

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція ІСГСЗ НААН

Встановлено ефективність застосування гербіцидів для контролювання забур'яненості в посівах коріандру. В умовах північного Степу за підзимового строку сівби застосування суміші гербіцидів Гезагард (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) забезпечувало вищий умовно-чистий прибуток 8773 грн/га та окупність витрат 2,8 грн/грн, тоді як за ранньовесняного вищі вони були (5765 грн/га та 2,1 грн/грн. відповідно) при внесенні Гезагарду (4 л/га).

Ключові слова: коріандр, строк сівби, Гезагард 500 FW, Зенкор, урожайність, умовно-чистий дохід, ефективність.

Вступ. Коріандр займає найбільші посівні площі серед ефіроолійних культур в Україні. В останній час значно підвищився попит на товарне насіння коріандру, яке є продуктом експорту [1]. Рівень врожайності даної культури у зоні Степу знаходиться в межах 0,6-0,7 т/га, тоді як потенціал – до 2,6 т/га.

Підвищення продуктивності коріандру потребує високої культури землеробства: використання високоврожайних сортів, дотримання сівозмін, строків сівби, забезпечення рослин доступними елементами живлення, ефективну боротьбу з бур'янами.

Бур'яни при вирощуванні коріандру завдають значного впливу. В першу чергу це проявляється в конкуренції за світло, воду та поживні речовини. Протягом вегетаційного періоду бур'яни можуть виносити до третини доступної вологи і спричиняти зниження врожайності до 80% [2]. Бур'яни також значно послаблюють фотосинтез [3-6]. При цьому збитки від бур'янів значно перевищують їх від шкідників та хвороб. Коріандр потребує виключно чистих від бур'янів ґрунтів особливо на перших етапах органогенезу. Це пов'язано з тим, що насіння після сівби потребує тривалого часу для проростання (більше 20 днів) і він повільно росте на початку вегетації [7, 8].

Як свідчать результати досліджень та виробнича практика, для зниження засміченості посівів коріандру, одних агротехнічних заходів для боротьби з бур'янами не достатньо. Для регулювання їх чисельності слід застосовувати хімічні засоби боротьби. Тому, питання боротьби з бур'янами є актуальним і досі не має радикального вирішення.

Метою наших досліджень було визначити ефективність та доцільність застосування гербіцидів у посівах коріандру за різних строків сівби.

Матеріал і методи досліджень. Науково-дослідна робота по вивченню ефективності застосування гербіцидів залежно від строків сівби в умовах північного Степу України виконувалася протягом 2007-2010 рр. в насінницькій сівозміні лабораторії селекції і первинного насінництва Кіровоградського інституту АПВ НААН (нині Кіровоградська державна с.-г. дослідна станція ІСГСЗ НААН).

При проведенні досліджень керувались методикою Б.А. Доспехова [9] та методикою по проведенню польових та вегетаційних досліджень на ефіроолійних культурах (Сімферополь, 1985) [10]. В дослідженнях використовували сорт Оксаніт з нормою висіву насіння 2,5 млн. сх. нас. на 1 га. Дослід закладали методом блоків, розміщення ділянок систематичне. Схема досліду включала 10 варіантів у чотириразовій повторності (40 ділянок). Фактор (А) строки сівби: 1. підзимовий; 2. ранньовесняний; фактор (В) застосування гербіцидів: 1. природний контроль; 2 чистий контроль (без бур'янів); 3. Гезагард 500 FW (4 л/га); 4. Зенкор (0,7 кг/га); 5. Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га). Площа посівної ділянки 36 м², облікової – 18 м². Внесення гербіцидів проводили у фазі розетки (3-4 пар справжніх листків) рослин коріандру.

Грунт – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) становить 5,5 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 13,1, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чіріковим) – відповідно 12,1 та 12,4 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину нейтральна: рН_{сол} = 7,0, гідролітична кислотність – 1,23-2,10 мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися нестабільністю режимів температури і опадів, що відображає регіональні особливості і дає змогу отримати об'єктивні результати по вивченню ефективності застосування гербіцидів за різних строків сівби на продуктивність рослин коріандру.

На період сівби коріандру ранньовесняного строку сівби рослини підзимового знаходилися у фазі – повних сходів, у рослин ранньовесняного строку сівби в 2007 і 2010 рр. вона настала 18-20 квітня, 2008 р. – 14-16 квітня, 2009 р. – 20-22 квітня. Рослини підзимового строку сівби в цей період були у фазі розетки (3-4 пари справжніх листків). В цей період було проведено обприскування посівів коріандру підзимового строку сівби гербіцидами. Обприскування посівів коріандру гербіцидами ранньовесняного строку сівби 2007 р. виконували 10 травня, 2008 р. – 5 травня, 2009 р. – 15 травня, 2010 р. – 13 травня.

Результати досліджень та їх обговорення Порівнюючи забур'яненість посівів (середнє за 2007-2010 рр.) в залежності від строків сівби встановлено, що за підзимового строку сівби рівень забур'яненості був в межах 122,8 шт./м² тоді, як при ранньовесняному – 101,9 шт./м².

В посівах коріандру незалежно від строків сівби дводольні бур'яни переважали над злаковими у кількісному складі на 55–60 %. Серед дводольних найпоширенішими були Амброзія Полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.) та Щириця Звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.). Серед злакових – Мишій Зелений (*Setaria viridis* L. Beauv).

Аналізуючи вплив гербіцидів на рослини бур'янів встановлено, що найбільше дії Гезагарду піддавалися дводольні, а на злакові більший вплив мав гербіцид Зенкор. Після обробки посівів гербіцидами в середньому по строках сівби було встановлено, що у варіантах із внесенням Гезагарду (4 л/га) загинуть бур'янів порівняно до чистого контролю становила 88,2 %, при застосуванні Зенкору (0,7 кг/га) – 72,9 %, а при внесенні їх суміші Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) – 92,4 %. У варіантах природного контролю за обох строків сівби забур'яненість посівів коріандру зростала на 20-25 % (табл. 1).

**Ефективність боротьби з бур'янами залежно від строків сівби
та застосування гербіцидів
(2007-2010 рр.)**

| | Природний контроль | Абсолютний контроль (без бур'янів) | Гезагард 500 FW (4 л/га) | Зенкор (0,7 кг/га) | Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) |
|--|--------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|---|
| Підзимовий строк сівби | | | | | |
| Відсоток знищення бур'янів, % | - | 100 | 88,2 | 72,3 | 92,3 |
| Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia L.</i>) | - | 100 | 91,3 | 56,9 | 89,4 |
| Мишій зелений (<i>Setaria viridis L. Beauv</i>) | - | 100 | 81,2 | 92,1 | 100 |
| Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus L.</i>) | - | 100 | 94,5 | 67,0 | 89,6 |
| Лобода біла (<i>Chenopodium album L.</i>) | - | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Рутка шлейхера (<i>Fumaria schleicheri soy-willem</i>) | - | 100 | 100 | 87,1 | 77,4 |
| Інші | | | | | |
| Ранньовесняний строк сівби | | | | | |
| Відсоток знищення бур'янів, % | - | 100 | 88,3 | 73,5 | 92,5 |
| Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia L.</i>) | - | 100 | 89,3 | 55,5 | 87,1 |
| Мишій зелений (<i>Setaria viridis L. Beauv</i>) | - | 100 | 81,6 | 96,0 | 100 |
| Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus L.</i>) | - | 100 | 97,6 | 75,2 | 91,0 |
| Лобода біла (<i>Chenopodium album L.</i>) | - | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Рутка шлейхера (<i>Fumaria schleicheri soy-willem</i>) | - | 100 | 100 | 41,2 | 88,9 |
| Інші | - | 100 | 84,6 | 40,0 | 83,3 |

Більший позитивний вплив на зниження рівня забур'яненості посівів коріандру порівняно до чистого контролю (без бур'янів) мало застосування гербіцидів Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) і при підзимовому строку сівби він становив 92,3 %, а за ранньовесняного – 92,5 %.

Результати проведених досліджень свідчать, що наявність бур'янів в посівах коріандру негативно позначалося на розвитку та продуктивності культури.

У варіантах природного контролю, рослини відставали в рості, мали не достатню кількість гілок та меншу масу, формували малу кількість зонтиків та насіння в них і незначну урожайність загалом.

В середньому при підзимовому строкові сівби урожайність коріандру становила 1,14 т/га, що на 25 % більше ніж при ранньовесняному (0,85 т/га). На ділянках, які утримувалися в чистому від бур'янів стані урожайність була 1,44 т/га, тоді як на природному контролі – 0,14 т/га, або недобір склав 1,32 т/га або 90 % (табл. 2).

Таблиця 2

Продуктивність коріандру залежно від строку сівби та застосування гербіцидів (2007-2010 рр.)

| Гербіциди (Фактор В) | Строк сівби (Фактор А) | | | | Середнє по фактору В |
|---|---|------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| | Підзимовий | | Ранньовесняний | | |
| | Урожайність, т/га | (+,-) до контролю т/га | Урожайність, т/га | (+,-) до контролю т/га | |
| Природний контроль | 0,13 | – | 0,15 | – | 0,14 |
| Чистий контроль (без бур'янів) | 1,72 | +1,59 | 1,16 | +1,01 | 1,44 |
| Гезагард 500 FW (4 л/га) | 1,42 | +1,29 | 1,08 | +0,93 | 1,25 |
| Зенкор (0,7 кг/га) | 0,96 | +0,83 | 0,74 | +0,59 | 0,85 |
| Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) | 1,49 | +1,36 | 1,12 | +0,97 | 1,31 |
| Середнє по фактору А | 1,14 | | 0,85 | | |
| НІР ₀₅ | А = 0,02–0,04; В = 0,03–0,05; АВ = 0,05–0,08 т/га | | | | |

Суміш гербіцидів Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га), яка найбільш ефективно контролювала чисельність бур'янів у посівах коріандру в кінцевому підсумку забезпечило отримання 1,31 т/га врожаю або 90,9 % від чистого контролю. У варіанті застосування гербіциду Гезагард 500 FW (4 л/га) урожайність була 1,25 т/га або 86,8 % до чистого контролю, а за використання Зенкору (0,7 кг/га) – 0,85 т/га або 59 % відповідно.

Застосування гербіцидів при вирощуванні коріандру мало позитивний вплив на економічну ефективність його вирощування. А саме, при внесенні гербіциду Гезагард (4 л/га) умовно-чистий прибуток становив 8613 та 5845 грн/га, окупність витрат – 3,1 та 2,1 грн/грн відповідно до строків сівби. Застосування гербіциду Зенкор (0,7 кг/га) забезпечувало отримання умовно-чистого прибутку в межах – 5192 та 3382 грн./га, а окупність витрат 2,1 та 1,3 грн/грн відповідно (табл. 3).

Залежно від строків сівби застосуванні гербіциду Гезагард (4 л/га), забезпечило отримання умовно-чистого прибутку на рівні – 8613 та 5845 грн/га, а окупність витрат була 3,1 та 2,1 грн/грн.

**Економічна ефективність застосування гербіцидів
при вирощуванні коріандру,
(2007-2010 рр.)**

| Строк сівби | Гербіциди | Витрати, грн/га | Заграти праці на 1 га, люд-год | Собівартість, грн/т | Умовно-чистий прибуток грн/га | Окупність, разів |
|----------------|---|-----------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| Підзимовий | Природний контроль | 2058 | 6,2 | 15830 | -1018 | - |
| | Чистий контроль (ручне прополювання) | 4277 | 207,4 | 2487 | 9483 | 2,2 |
| | Гезагард 500 FW (4 л/га) | 2747 | 7,6 | 1935 | 8613 | 3,1 |
| | Зенкор (0,7 кг/га) | 2488 | 7,6 | 2591 | 5192 | 2,1 |
| | Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) | 3147 | 7,6 | 2112 | 8773 | 2,8 |
| Ранньовесняний | Природний контроль | 2112 | 7,6 | 14080 | -912 | - |
| | Чистий контроль (ручне прополювання) | 4322 | 208,4 | 3632 | 5998 | 1,6 |
| | Гезагард 500 FW (4 л/га) | 2795 | 8,7 | 2588 | 5845 | 2,1 |
| | Зенкор (0,7 кг/га) | 2538 | 8,7 | 3430 | 3382 | 1,3 |
| | Гезагард 500 FW (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) | 3195 | 8,7 | 2853 | 5765 | 1,8 |

Встановлено, що при підзимовому строкові сівби застосування суміші гербіцидів Гезагард (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) забезпечувало найвищий умовно-чистий прибуток 8773 грн/га та окупність витрат 2,8 грн/грн, тоді як за ранньовесняного вищі вони були (5765 грн/га та 2,1 грн/грн. відповідно) при внесенні Гезагарду (4 л/га).

Висновки

В умовах північного Степу вищу врожайність коріандру отримано за підзимового строку і вона становила 1,14 т/га, що на 25 % більше ніж при ранньовесняному (0,85 т/га). Застосування суміші гербіцидів Гезагард (2 л/га) + Зенкор (0,5 кг/га) забезпечувало вищий умовно-чистий прибуток 8773 грн/га та окупність витрат 2,8 грн/грн, тоді як за ранньовесняного вищі вони були (5765 грн/га та 2,1 грн/грн. відповідно) при внесенні Гезагарду (4 л/га).

Література

1. Юркевич Ю. Кориандр – попит збільшується / Ю. Юркевич // Пропозиція. – 2007. – №9. – С. 66-68.
2. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В.С. Циков, Л.П. Матюха. – Дніпропетровськ: ТОВ “ЕНЕМ”, 2006. – 85 с.
3. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Власенко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
4. Эфиромасличные культуры. / Под редакцией А.М. Смолянова, А.Т. Ксендза. – М.: Колос, 1976. – 336 с.
5. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко [та ін.]; За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – 448 с.
6. Хотин А.А. Возделывание кориандра / Хотин А.А. – М.: изд. и тип. изд-ва Наркомзема СССР, 1945. – 46 с.
7. Назаренко Л.Г. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения / Л.Г. Назаренко, Л.А. Бугаенко. – Симферополь: Таврия, 2003. – 201 с.
8. Полуденный Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хланцев. – М.: Колос, 1979. – 244 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1983. – 423 с.
10. Иванченко Н.Я. Методические указания по проведению полевых и вегетационных опытов с удобрениями на эфиромасличных культурах / Н.Я. Иванченко, Л.Г. Мынко, А.А. Зальцфас. – Симферополь, 1985. – 83 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗАСОРЕННОСТИ В ПОСЕВАХ КОРИАНДРА

Г.Н. Козелец

Установлена ефективність застосування гербицидів для контролю засореності в посівах кориандра. В умовах північної Степи за підзимнього строку сів застосування суміші гербицидів Гезагард (2 л / га) + Зенкор (0,5 кг / га) забезпечувало високий умовно-чистий дохід 8773 грн/га і окупність затрат 2,8 грн /грн, тоді як за ранньовесняного вище вони були (5765 грн/га і 2,1грн/грн. відповідно) при внесенні Гезагард (4 л / га).

APPLICATION OF HERBICIDES TO CONTROL CHOKING WITH WEEDS IN CROPS OF CORIANDER

G.M. Kozelets

It was established the efficiency of use of herbicides to control choking with weeds in crops of coriander. In the conditions of northern steppe for under-winter term of sowing application of mixture of herbicides of Hezahard (2 l/ha) + Zenkor (0.5 kg/ha) provided higher conditionally net income 8773 UAH/ha and cost recovery 2,8 UAH/ha, while by the early spring term they were higher (respectively 5,765 UAH/ha and 2,1 UAH/ha.) by the insertion of Hezahard (4 l/ha).

Рецензент: В.В. Рожкован, кандидат біол. наук, провідний наук. співр. Інституту олійних культур НААН.

ЕЛЕМЕНТИ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В ЗОНІ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

П.Н. Лазер, О.Л. Рудік

*Державний вищий навчальний заклад Херсонський державний аграрний
університет*

Представлені дослідження впливу фону мінерального живлення, ширини міжряддя та норми висіву на урожайність льону олійного при різному вологозабезпеченні. Без зрошення найбільшу урожайність 16,3 ц/га забезпечує внесення $N_{90}P_{60}K_{60}$ посів із міжряддям 15 см нормою 6 млн. шт./га, а на зрошенні при нормі висіву 7 млн. шт/га – 21,4 ц/га. Для отримання насіння харчового призначення доцільний посів на 45 см нормою висіву 5 млн. шт/га, що забезпечує урожайність на зрошенні 19,1 ц/га а без зрошення 13,9 ц/га.

Ключові слова: льон олійний, вологозабезпечення, фон мінерального живлення, ширина міжряддя, норма висіву, врожайність.

Вступ. Льон олійний в останні роки набуває швидкими темпами поширення у господарствах Степової зони. Виробникам це дозволяє не тільки оптимізувати обсяги вирощування олієнасіння а і вирішити ряд економічних, екологічних та агрономічних проблем. Беззаперечно визнано що збільшення переліку олійних культур є необхідною складовою стабільного розвитку агропромислового комплексу регіону, а культури із коротким періодом вегетації, до яких і належить льон, дозволяють оптимально розміщувати у сівозмінах озиму зернову групу.

Льон олійний, завдяки своїм цінним біологічним, технологічним, споживчим та агротехнічним властивостям є цінною сировиною для оліє жирової, хімічної, харчової та легкої промисловості. Постійно з'являються нові напрямки його застосування особливо у медицині та виготовленні продуктів харчування [1]. Такі напрямки використання потребують розробки відповідних технологій вирощування культури без застосування агрохімікатів та у відповідності до ґрунтово-кліматичних умов зони. Однак не забезпечені адаптивними технологіями вирощування льону олійного господарства не можуть реалізувати біологічний потенціал культури а тому отримують низькі врожаї та прибутки, насіння культури реально має лише технічне застосування, солома культури практично не використовується.

В Україні, як правило, льон олійний вирощується на суходолі де, не зважаючи на біологічно обумовлену високу посухостійкість та пластичність, у першу чергу страждає від нестачі вологи [2, 3]. Наявність зрошення в зоні Сухого Степу дозволяють більш повно реалізувати його продуктивні генетичні можливості, використати ресурси зони та збалансувати водозабезпечення сівозмін із низьким гідромодулем при насиченні їх овочевими культурами, соєю та кукурудзою. При цьому вологозабезпечення визначає інші елементи технології вирощування культури.

В даний час в зоні Сухого Степу України проблемами наукового забезпечення та розповсюдження льону олійного займаються Інститут Олійних культур НААНУ, Херсонський державний аграрний університет, однак проблеми вирощування льону олійного як в умовах суходолу так і на зрошенні вивчають лише на науковій базі Асканійської ДСДС ІЗЗ НААНУ.

У зоні досліджень вивченням елементів вирощування льону олійного займалися ряд науковців [2, 3, 4]. Однак оцінка визначальних елементів технології вирощування льону олійного та обґрунтування агротехнічного комплексу в умовах зрошення та суходолу проводиться вперше.

Метою досліджень було комплексне обґрунтування взаємодії окремих агротехнічних приймів вирощування льону олійного в умовах зрошення та без зрошення за результатами оцінки його урожайного потенціалу, кількісних, якісних та технологічних показників основної та побічної продукції.

Матеріали та методи досліджень. Представлені дослідження проводилися протягом 2009-2012 років на дослідному полі Асканійської ДСДС

Схемою досліду передбачалися такі фактори та їх градації.

Фактор А - режим волого забезпечення

Без зрошення Зрошення

Фактор Б – фон мінерального живлення

Без добрив N₄₅ P₃₀ K₃₀ N₆₀ P₄₅ K₄₅ N₉₀ P₆₀ K₆₀

Фактор С – ширина міжряддя

посів із міжряддями 15 см та 45 см

Фактор Д – норма висіву,

5 млн.шт/га 6 млн.шт/га 7 млн.шт/га.

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий важко суглинковий слабосолонцюватий. Потужність гумусового шару 42-51 см. Орний шар міститься в середньому 2,15 % гумусу, 5,0 мг легкогідролізованого азоту, 2,4 мг рухомого фосфору та 40 мг обмінного калію на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабо лужна, ближче до нейтральної, рН-6,8-7. Щільність складення орного шару знаходиться в межах 1,16-1,24 г/см³, щільність твердої фази 2,65-2,67 г/см³, загальна шпаруватість 54,6-55,8%, польова вологоємність становить 26,5-30,4%. Метровий шар містить до 129 мм доступної вологи, при загальному запасі 320 мм.

В досліді використаний сорт Південна ніч. Попередником була озима пшениця, агротехніка у досліді, за виключенням факторів, що підлягали вивченню була зональною для культури. Основний обробіток ґрунту передбачав безпліцеве розпушення на глибину 20-22 см. Посів виконували селекційною сівалкою СН-1,6. Поливи проводили установкою фронтального типу Zematik при зниженні перед поливного порогу до 65-70% від НВ, що був визначений як оптимальний [5]. Мінеральні добрива вносили поверхнево в системі основного обробітку ґрунту.

Погодні умови років досліджень характеризувалися значними відхиленнями температурного режиму та надходження опадів відносно середніх багаторічних значень. За рахунок запасів ґрунтової вологи та надходження опадів у першій половині онтогенезу льону олійного більш сприятливим для росту та розвитку культури був 2011 рік., а найменш сприятливим 2009 рік. Умови 2012 року характеризувалися аномально низькими запасами ґрунтової вологи на час посіву культури.

Результати досліджень та їхнє обговорення. В умовах суходолу в середньому за роки досліджень урожайність льону олійного змінювалася від

9,3 ц/га до 16,3 ц/га. Незалежно від умов природного волого забезпечення зрошення супроводжувалося стійким підвищенням урожайності культури. Тому на фоні зрошення урожайність в середньому, залежно від інших варіантів досліду, складала від 13,3 до 21,4 ц/га. В цілому по досліду за рахунок зрошення урожайність насіння льону олійного збільшилася у середньому на 35% (табл. 1).

При внесенні мінеральних добрив та посиленні фону мінерального живлення урожайність насіння постійно зростала, у середньому по досліду із 10,3 ц/га на контролі до 13,1 ц/га при внесенні N₄₅ P₃₀ K₃₀ 14,1 ц/га на фоні N₆₀ P₄₅ K₄₅ та 14,7 ц/га при застосуванні норми N₉₀ P₆₀ K₆₀.

Більш вагомим було підвищення урожайності льону олійного на фоні зрошення. Якщо на контролі без добрив вона становила 14,2 ц/га, то на варіантах удобрення була відповідно 17,5 ц/га, 18,8 ц/га, та 19,9 ц/га.

Біологічно льон проявляє низьку едифікаційну здатність відносно бур'янистої рослинності, що зумовлює переваги звичайного рядового та вузькорядного способів посіву. Проте вирощування культури із міжряддям 45 см надає можливість виконувати міжрядні культивациї і знищувати бур'яни механічним способом, що відповідає вимогам отримання насіння харчового призначення. За рахунок проведення двох, трьох міжрядних культивациї чисельність бур'янів вдається утримувати на нешкодочинному рівні і підтримувати міжряддя у чистому стані.

Однак посів із міжряддям 45 см супроводжується зменшенням урожайності культури в середньому на 10-13%. Так якщо в середньому по досліду на незрошуваному фоні при звичайному рядовому посіві урожайність насіння складала 13,9 ц/га то при посіві на 45 см 12,2 ц/га. При зрошенні урожайність культури за умови посіву на 15 см становила в середньому 18,5 ц/га а за широкорядного посіву 16,7 ц/га.

Таблиця 1

Вплив елементів технології вирощування на урожайність насіння льону олійного
(середнє за 2009-2012 рр.)

| Фон мінерального живлення (В) | Ширина міжряддя (С) та норма висіву (Д), млн.шт/га | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | 15 см | | | 45 см | | |
| | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| | Без зрошення (А) | | | | | |
| Без добрив | 10,6 | 11,5 | 11,1 | 9,8 | 9,7 | 9,3 |
| N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ | 13,4 | 14,4 | 14,0 | 12,4 | 12,3 | 12,0 |
| N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ | 14,4 | 15,5 | 15,1 | 13,3 | 13,3 | 12,9 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 15,2 | 16,3 | 15,8 | 13,9 | 13,7 | 13,5 |
| | При зрошенні | | | | | |
| Без добрив | 14,4 | 15,1 | 15,4 | 13,5 | 13,4 | 13,3 |
| N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ | 17,7 | 18,6 | 19,0 | 16,6 | 16,5 | 16,4 |
| N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ | 19,1 | 20,0 | 20,6 | 17,9 | 17,8 | 17,6 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 20,2 | 20,8 | 21,4 | 19,1 | 18,8 | 18,9 |
| НІР ₀₅ коливалося | від до | А 0,19 - 0,31 | В 0,28 - 0,44 | С 0,19 - 0,31 | Д 0,24 - 0,38 | АВСД 0,95 - 1,51 |

Математично достовірна закономірність зниження урожайності при збільшенні ширини міжряддя із 15 см до 45 см спостерігалось в усіх випадках незалежно від волого забезпечення, фону живлення та загушення рослин.

© П.Н. Лазер, О.Л. Рудік

Сорти льону олійного належать до технологічної групи межеумків і за рахунок нижнього галуження здатні до значної саморегуляції щільності стеблостою. Однак культура позитивно реагує на оптимізацію густоти посівів. Реакція культури на зміну норми висіву від 5 до 7 млн. схожих насінин/га залежала від поєднання інших факторів, які підлягали вивченню, і в першу чергу ширини міжряддя.

На фоні природного волого забезпечення при посіві із міжряддям 15 см підвищення урожайності культури спостерігалось при встановленні норми висіву 6 млн. схожих насінин/га. Однак при посіві із міжряддям 45 см. достовірної різниці між варіантами із нормами висіву 5, 6 та 7 млн.шт/га не відмічалось. За абсолютними значеннями вищою була урожайність при посів 5 млн. схожих насінин/га.

На зрошенні при посіві із міжряддям 15 см. найвищою була урожайність льону олійного при встановленні норми висіву 7 млн. схожих насінин/га. Посів із міжряддям 45 см. забезпечував найвищу урожайність при встановленні норми висіву 5 млн. шт/га, подальше підвищення норми висіву не суттєво відображалось на зміні урожайності культури.

В цілому по досліді на фоні природного волого забезпечення найвищу урожайність льону олійного забезпечував агротехнічний комплекс - внесення мінеральних добрив N₉₀ P₆₀ K₆₀ посів із міжряддям 15 см. нормою висіву встановленою із розрахунку 6 млн. схожих насінин/га. 16,3 ц/га, а при зрошенні - внесення мінеральних добрив N₉₀ P₆₀ K₆₀ посів із міжряддям 15 см нормою висіву встановленою із розрахунку 7 млн. схожих насінин/га. де урожайність складала 21,4 ц/га.

При технології отримання насіння харчового призначення, із посівом культури при міжряддях 45 см., незалежно від умов зволоження найвищу урожайність, відповідно 13,9 та 19,1 ц/га, забезпечувало внесення мінеральних добрив N₉₀ P₆₀ K₆₀ при встановленні норми висіву 6 млн. схожих насінин/га.

Розрахунки свідчать, що найбільш значною складовою виробничих витрат є мінеральні добрива, що зумовлює їх визначальний вплив на економічні результати вирощування культури. Тому для оцінки ефективності використання мінеральних добрив провели розрахунки їх окупності (табл. 2).

Таблиця 2

Окупність мінеральних добрив урожаєм насіння льону олійного, кг/кг.д.р.
(середнє за 2009-2012 рр.)

| Фон мінерального живлення | Ширина міжряддя та норма висіву, млн.шт/га | | | | | |
|---|--|------|------|-------|------|------|
| | 15 см | | | 45 см | | |
| | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| | Без зрошення. | | | | | |
| N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ | 2,67 | 2,76 | 2,76 | 2,48 | 2,48 | 2,57 |
| N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ | 2,53 | 2,67 | 2,67 | 2,33 | 2,40 | 2,40 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 2,19 | 2,29 | 2,24 | 1,95 | 1,90 | 2,00 |
| | При зрошенні. | | | | | |
| N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ | 3,14 | 3,33 | 3,43 | 2,95 | 2,95 | 2,95 |
| N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ | 3,13 | 3,27 | 3,47 | 2,93 | 2,93 | 2,87 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 2,76 | 2,71 | 2,86 | 2,67 | 2,57 | 2,67 |

За технології вирощування насіння для технічного застосування збільшення норми мінеральних добрив в межах від N₄₅ P₃₀ K₃₀ до N₆₀ P₄₅ K₄₅ зменшувало окупність добрив від 4,5 до 5% на незрошуваному фоні та в межах від 0,5 до 2% при зрошенні. Однак подальше підвищення рівня мінерального живлення до N₉₀ P₆₀ K₆₀ істотно зменшило окупність на обох фонах волого забезпечення, хоча у середньому за рахунок зрошення окупність мінеральних добрив була вищою на 24,3%.

При широкорядному вирощуванні льону олійного відмічається зменшення окупності добрив у середньому на 10% в умовах суходолу та на 9,3% при зрошенні. Незалежно від інших факторів найвищою була ефективність використання норми добрив N₄₅ P₃₀ K₃₀ відповідно 2,28 кг./кг.д.р., без зрошення та 2,83 кг./кг.д.р. при зрошенні. Це підтверджує необхідність коригування фону мінерального живлення відповідно як до способу посіву культури так умов волого забезпечення. Зміна норми висіву на окупність добрив суттєво не впливала.

Розрахунки демонструють зростання урожайності льону олійного у межах від 3,7 до 5,7 ц/га. за рахунок штучного зволоження. На фоні внесення мінеральних добрив та зростання їх кількості ефективність зрошення підвищувалася відповідно на 14,6%, 22,3% та 32,6%. При зазначеній закономірності, у середньому по досліді, на широкорядних посівах підвищення урожайності від зрошення було меншим - на 2,5%, порівнюючи із висівом льон звичайним рядовим способом (табл. 3).

Таблиця 3

Збільшення урожайності льону олійного за рахунок зрошення, ц/га
(середнє за 2009-2012 рр.)

| Фон мінерального живлення | Ширина міжряддя та норма висіву, млн. шт./га | | | | | |
|---|--|-----|-----|-------|-----|-----|
| | 15 см | | | 45 см | | |
| | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| Без добрив | 3,9 | 3,7 | 4,3 | 3,7 | 3,7 | 4,0 |
| N ₄₅ P ₃₀ K ₃₀ | 4,3 | 4,2 | 5,1 | 4,3 | 4,3 | 4,5 |
| N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅ | 4,7 | 4,5 | 5,5 | 4,6 | 4,5 | 4,7 |
| N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀ | 5,0 | 4,5 | 5,7 | 5,2 | 5,1 | 5,4 |

Аналіз результатів множинної кореляції між кількістю внесеної діючої речовини мінеральних добрив (B), ширини міжряддя (C), норми висіву насіння (D) та урожайності насіння (Y) показав, що у межах відхилень перемінних величин цю залежність можна виразити множинним рівнянням регресії

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (1)$$

Де a – вільний член рівняння,

b₁, b₂, b_n відповідні коефіцієнти регресії для факторів x₁, x₂, x_n

За результатами проведених польових досліджень, при вирощуванні без зрошення рівняння насінневої продуктивності льону олійного має вигляд

$$Y_{\sigma_3} = 12,0562 + 0,0216B - 0,0589C + 0,0438D$$

При зрошенні урожайність культури може бути виражена рівнянням

$$Y_{\sigma_3} = 14,7051 + 0,0276B - 0,0625C + 0,2562D$$

Фактичне значення t – критерію більше теоретичного що підтверджує достовірність результатів приведених розрахунків (табл. 4).

Незалежно від умов вирощування найбільший вплив на урожайність культури має фон мінерального живлення, оскільки коефіцієнт кореляції становить 0,86 без зрошення та 0,9 при зрошенні.

Таблиця 4

Результати регресійного аналізу урожайності льону олійного (2009-2012 рр.)

| Фактор | Коефіцієнт и кореляції | Коефіцієнти регресії | Стандартна похибка | t – критерій | |
|--------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|------|
| | | | | фактичний | 0,05 |
| Без зрошення | | | | | |
| B, C, D | | 12,06 | 0,781 | 15,44 | 2,45 |
| B | 0,86 | 0,022 | 0,001 | 16,60 | |
| C | -0,46 | -0,059 | 0,007 | -8,86 | |
| D | 0,02 | 0,044 | 0,122 | 0,36 | |
| При зрошенні | | | | | |
| B, C, D | | 14,71 | 0,733 | 20,05 | 2,45 |
| B | 0,9 | 0,028 | 0,001 | 22,70 | |
| C | -0,4 | -0,062 | 0,006 | -10,01 | |
| D | 0,09 | 0,256 | 0,115 | 2,23 | |

Менший за значенням та зворотній за спрямуванням є залежність між урожайністю і шириною міжрядь. Низьке значення коефіцієнту кореляції із нормою висіву пояснюється не лінійністю зв'язків між цими категоріями. На фоні зрошення зростає вплив мінерального живлення та способу посіву, однак найбільш суттєво змінюється значення норми висіву.

Висновки. В умовах Сухого Степу зрошення та внесення мінеральних добрив зумовлюють найбільший вплив на урожайність льону олійного і потребують уточнення при побудові адаптивних технологій вирощування культури.

Без зрошення при вирощуванні льону олійного внесення мінеральних добрив $N_{90} P_{60} K_{60}$ посів із міжряддям 15 см нормою висіву 6 млн. схожих насінин/га забезпечує урожайність 16,3 ц/га.

При зрошенні внесення мінеральних добрив $N_{90} P_{60} K_{60}$ посів із міжряддям 15 см нормою висіву 7 млн. схожих насінин/га забезпечує отримання урожаю насіння 21,4 ц/га

Вирощування льону олійного на зрошенні забезпечує підвищення урожайності насіння на 35%. Підвищення фону мінерального живлення понад $N_{60} P_{45} K_{45}$ супроводжується різким зменшенням окупності добрив.

Посіви льону олійного із міжряддям 45 см нормою висіву 5 млн. схожих насінин/га. забезпечують отримання при зрошенні 19,1 ц/га а без зрошення 13,9 ц/га насіння харчового використання.

Відповідно до отриманих результатів проблемами, що потребують подальшого вивчення є розробка оптимальної системи мінерального живлення культури в умовах зрошення, обґрунтування біологічної системи захисту посівів від бур'янів на усіх етапах онтогенезу культури, розробка технологій отримання

екологічно чистої продукції та використання соломи льону олійного для промислової переробки.

Література

1. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування : [рекомендації] / [А.В. Чехов [та ін.]]; [за ред. А.В. Чехова]; Ін-т олійних культур УААН. – К. : [Універсал-Друк], 2007. – 60 с.
2. Засць С.О., Заверюхін В.І. Льон олійний на півдні України / С.О. Засць, В.І. Заверюхін // Деловой агрокомпас : Херсонский областной ежемесячный журнал. – Херсон : ЧП Издательский Дом "Компас". – 2005. – №3(105). – С. 28-31
3. Перспективи вирощування льону олійного / І.О. Полякова, О.І. Поляков // Агровісник. Україна : Науково-виробничий журнал. – К. : ТОВ "Хімагромаркетинг". – 2006. – №10. – С. 39-40
4. Філіп'єв І.Д. Агроекономічна оцінка продуктивності льону олійного залежно від систем мінерального живлення в неполивних умовах півдня України / І.Д. Філіп'єв, І.О. Біднина // Таврійський науковий вісник. – Херсон : Айлант. – 2009. – Вип. 64. – С. 37-42
5. Ефективність використання води рослинами льону олійного залежно від водозабезпеченості : збірник наукових трудов / В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, М.В. Минкін, А.О. Минкіна // Таврійський науковий вісник. – Херсон : Айлант. – 2005. – Вип. 41. – С. 3-8

ЕЛЕМЕНТЫ АДАПТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗОНЕ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

П.Н. Лазер, А.Л. Рудик

Приведены исследования влияния фона минерального питания, ширины междурядья и нормы высева на урожайность льна масличного при различном обеспечении влагой. Без орошения наибольшую урожайность, 16,3 ц/га, обеспечивает внесение $N_{90}P_{60}K_{60}$ посев с междурядьем 15 см нормой 6 млн. шт/га, а на орошении при норме высева 7 млн. шт/га - 21,4 ц/га. Для получения семян пищевого назначения применим посев на 45 см нормой высева 5 млн. шт/га, обеспечивающий урожайность на орошении 19,1 ц/га а без орошения 13,9 ц/га.

ELEMENTS OF ADAPTIVE TECHNOLOGY OF OIL FLAX GROWING IN THE UKRAINE SOUTH STEPPE AREA

P.N. Lazer, A.L. Rudik

Researches over of influence of background of mineral feed, width of space between rows and norms of sowing are brought on the productivity of flax oily at different providing irrigation. Without irrigation the most productivity, 16,3 centner of hectare, sowing provides bringing of $N_{90}P_{60}K_{60}$ with space between rows a 15 cm by a norm 6 million seeds per ha, on irrigation 21,4 centner of hectare at the norm of sowing 7 million seeds per ha. For the receipt of seed of the food setting we will apply sowing on a 45 cm by the norm of sowing 5 million seeds per ha, providing the productivity on irrigation 19,1 centner of hectare, and without irrigation 13,9 centner of hectare.

Рецензент: О.І. Поляков, доктор с.-г. наук, зав. лаб. агротехніки олійних культур Інституту олійних культур НААН.

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА ДИНАМІКУ РОЗВИТКУ ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО В ПОСУШЛИВИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

О.В. Макуха, М.І. Федорчук

Херсонський державний аграрний університет

У статті висвітлені особливості росту та розвитку рослин фенхелю звичайного в посушливих умовах Херсонської області. Представлені календарні дати та морфологічні зміни в основні фази розвитку фенхелю, визначена тривалість міжфазних, вегетаційного та технологічного періодів вирощування, розраховані суми активних та ефективних температур, необхідних для проходження окремих фаз та повного циклу розвитку фенхелю.

Ключові слова: фенхель звичайний, фаза розвитку, міжфазний період, вегетаційний період, технологічний період вирощування, сума активних та ефективних температур, адаптивний потенціал.

Вступ. Фенхель звичайний (*Foeniculum vulgare* Mill.) – цінна ефіроолійна рослина, в плодах якої міститься 4-6% ефірної та 18-20% жирної олії. Насіння фенхелю та продукти його переробки знаходять використання в різних галузях промисловості (харчовій, фармацевтичній, парфумерно-косметичній та ін.). Традиційними зонами культивування фенхелю в Україні є західні області та Крим. В останні роки, внаслідок стрімкого зростання попиту на сировину, виникла необхідність розширення посівних площ під культурою та її інтродукції до нових регіонів, зокрема південного Степу України.

Інтродукція та подальше культивування фенхелю звичайного в посушливих умовах півдня України передбачають дослідження особливостей росту та розвитку культури з урахуванням їх залежності від кліматичних умов зони, зокрема температурного режиму. Визначення строків настання та морфологічних змін в основні фази розвитку, суми активних та ефективних температур, необхідних для їх проходження, а також для повного розвитку культури, дозволяє планувати та проводити в оптимальні строки технологічні операції на посівах, правильно оцінювати зміни та корегувати продукційні процеси в рослинному організмі, успішно виконувати апробацію насінницьких посівів, селекційну роботу тощо.

Аналіз літературних та інтернет-джерел свідчить про обмеженість та суперечливість даних стосовно особливостей морфології, фенології та біології фенхелю звичайного. Інформація, диференційована з урахуванням специфічних ґрунтово-кліматичних умов зони південного Степу України, взагалі відсутня. Успішна інтродукція фенхелю звичайного до нового регіону вимагає проведення досліджень.

До задач досліджень входило встановлення особливостей проходження та строків настання основних фаз розвитку фенхелю звичайного, визначення морфологічних параметрів рослин в основні фази, розрахунок тривалості

міжфазних та вегетаційного періодів, суми активних та ефективних температур, необхідних для проходження окремих фаз та повного циклу розвитку рослин.

Матеріали та методи досліджень. Фенхель звичайний висівали в ранній строк одночасно з ранніми ярими культурами широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см. Норма висіву насіння становила 5 кг/га, густина стояння рослин – 600 тис./га. У дослідях фенхель вирощували в богарних умовах, кількість опадів за період від сівби до збирання врожаю культури в роки досліджень була майже однаковою і становила 180 (2011 р.) -185 мм (2012 р.) або в середньому 87% від норми, розподіл опадів в окремі міжфазні періоди фенхелю був нерівномірним.

Вирішення поставлених задач проводилось шляхом виконання фенологічних спостережень та біометричних вимірювань згідно загальноприйнятих методик: визначали початок фази (коли до неї вступило 10-15% рослин) і повну фазу (70-75% рослин). Суму активних та ефективних температур розраховували за даними ГМС м. Херсона.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Фенхель звичайний – багаторічна полікарпічна рослина, яка має багаторічний корінь та моноциклічні (однорічні) пагони. Цикл органогенезу пагонів завершується протягом одного вегетаційного періоду, вони щороку відмирають, послідовно замінюючи один одного. Залежно від забезпеченості регіону тепловими ресурсами (суми активних та ефективних температур) фенхель культивують як одно- або дворічну рослину. Проведені дослідження доводять можливість вирощування фенхелю звичайного в посушливих умовах південного Степу України як однорічної культури.

Сівбу фенхелю проводили в ранньовесняний строк – у третій декаді березня (2011 р.) – першій декаді квітня (2012 р.), повні сходи одержані у третій декаді квітня (табл. 1).

Таблиця 1

Календарні строки настання фаз розвитку фенхелю звичайного в посушливих умовах півдня України (2011-2012 рр.)

| Фази розвитку | 2011 рік | | 2012 рік | |
|-------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | початок фази | повна фаза | початок фази | повна фаза |
| Сівба | 28.03 | | 04.04 | |
| Сходи | 19.04 | 27.04 | 19.04 | 22.04 |
| 2-й справжній лист | 10.05 | 16.05 | 01.05 | 05.05 |
| Розетка листя | 22.05 | 30.05 | 23.05 | 29.05 |
| Стеблування: | | | | |
| - формування перших міжвузлів | 02.06 | 08.06 | 02.06 | 08.06 |
| - сформоване стебло | 14.06 | 25.06 | 14.06 | 21.06 |
| Бутонізація | 18.06 | 26.06 | 17.06 | 23.06 |
| Цвітіння | 04.07 | 16.07 | 28.06 | 07.07 |
| Плодоутворення: | | | | |
| - формування плодів | 24.07 | 03.08 | 15.07 | 21.07 |
| - стиглість | 02.09 | 08.09 | 27.08 | 31.08 |

Висота рослин у фазу сходів становить, у середньому, 3,0-3,4 см, довжина сім'ядольних листків – 2,4-2,8 см, гіпокотилію – 2,5-3,0 см, корінця – 1,0-1,5 см. Для фенхелю звичайного характерний надземний тип проростання насіння, коли гіпокотиль виносить асимілюючі сім'ядолі над поверхнею ґрунту. Корінець сходів білий, тонкий, сім'ядольні листки прості, слабо диференційовані, листові пластинки мають зелене забарвлення без характерного сизуватого нальоту, лінійну форму, цілюнокрая. Сім'ядольні листки починають жовтіти і поступово в'янути в період формування третього-четвертого справжнього листа рослин, у фазу розетки з п'яти справжніх листків відмирають повністю.

Перші справжні листки розвиваються з брунечки, розташованої між сім'ядолями, вони розгортаються по одному. У цей період починається формування бічних коренів. Первинні листки характеризуються слабкою диференціацією та недосконалим розчленуванням пластинки. За формою вони серцеподібні, пір'ясто-розсічені, дрібні, мають зелене забарвлення без характерного нальоту, істотно відрізняються від дорослих. Кожний наступний лист (третій, четвертий) має все більше типових для фенхелю ознак. На етапі формування перших пар справжніх листків рослини характеризуються повільним ростом та розвитком. Перша пара справжніх листків з'являється лише у першій (2012 р.) – другій (2011 р.) декадах травня, рослини досягають висоти 9,3-9,6 см; друга пара справжніх листків з'являється на початку третьої декади травня, висота рослин становить 13,1-14,7 см. Отже, формування першої пари справжніх листків проходить, у середньому, за 16, другої – за 12 днів, інтенсивність листоутворення складає один лист за тиждень.

Значна тривалість періоду сівба-сходи, повільний розвиток та наростання надземної маси на етапі формування двох пар справжніх листків зумовлюють абсолютну нездатність рослин фенхелю конкурувати з бур'янами. Перші 1,5-2 місяці після сівби – гербокритичний період для рослин фенхелю.

Інтенсивний ріст та розвиток фенхелю спостерігається з кінця травня у фазу формування розетки з 5-6 справжніх листків. Рослини досягають висоти 20-22 см, листя набуває типових ознак – за формою воно яйцеподібно-трикутне, багаторазово-перисторозсічене на ниткоподібні частинки, голе, із сизуватим нальотом, черешки листків утворюють біля основи рослини потовщення шириною 0,8-1,0 см. У першій декаді червня, у фазу 7-8 листа відбувається розкриття листових піхв, поява на рослині одночасно декількох листових зародків, формуються перші міжвузля центрального стебла.

Дорослі вегетативні особини фенхелю зі сформованим центральним стеблом та асиміляційним апаратом з'являються в третій декаді червня. Стебло прямостояче, однорічне, гладке, порожнисте, округлослабребристе, із сизуватим або синюватим нальотом, висотою 60-70 см, має 6-7 міжвузлів, діаметр стебла біля основи 0,8-1,2 см. Облистяність фенхелю у фазу стеблуння становить 20-22 листа на рослину, з них 5-8 листків дрібні верхівкові та зародкові. Листя чергове. У межах рослини спостерігається листовий поліморфізм. Нижнє (розеткове) листя більш крупне, складне, багаторазово-перисторозсічене, черешкове, черешки жолобоподібні, у основи утворюють здуті піхви, які охоплюють стебло. До верхівки стебла листя суттєво зменшується і спрощується: верхнє листя дрібне, розсічене на вузькі частки, яких може бути лише три. Крім того, скорочуються і зовсім зникають черешки, листя середнього і верхнього ярусу сидяче, листові пластинки переходять безпосередньо в основу листа – листову піхву.

Листові піхви на кінці загострені й тонко-хрящуваті, вузькопродовгуваті, по краях плівчасті, догори трохи розширені і тут капюшоноподібно відтягнуті. Піхви у довжину досягають 3-6 см та охоплюють стебло, вузли фенхелю повні (закриті). Піхвою верхнього листка, що розгортається на центральному стеблі, оточена верхівкова (термінальна) брунька, яка містить зародкове суцвіття.

Корінь фенхелю стрижневий, потовщений, товщиною, у середньому, 1 см, м'ясистий, веретеноподібний, зверху розгалужений, жовтувато-білого кольору.

Початок бутонізації фенхелю звичайного зафіксований у другій декаді червня, повна фаза – у третій декаді червня. Розкриття складного зонтика та окремих простих зонтиків спостерігається протягом першої декади після появи суцвіття з листової піхви. Протягом наступних 5-6 днів відбувається почергове пожовтіння бутонів, яке частково співпадає з фазою цвітіння.

Початок цвітіння спостерігається в третій декаді червня (2012 р.) – першій декаді липня (2011 р.), повне цвітіння – у першій (2012 р.) – другій (2011 р.) декадах липня. У цей період рослини досягають висоти 95-106 см, лінійний ріст припиняється та починається поступове відмирання листя нижнього ярусу, у подальшому, у фазу плодоутворення – і середнього. Центральне стебло дуже розгалужене по всій довжині, несе чергові гілки першого-другого порядків, які виходять з листових піхв. Так, кількість бічних пагонів першого порядку на одній рослині знаходиться в межах 7-12, вони, у свою чергу, можуть утворювати по 1-2 відгалуження. Центральне стебло та кожен бічний пагін закінчуються суцвіттям або його зародком.

Суцвіття фенхелю – нерівнопроменеві плоскі складні зонтики діаметром, у середньому, 10-15 см, розташовані на верхівках стебла та бічних гілок, спочатку кінцеві, потім супротивні. Суцвіття складається з 10-15 простих зонтиків, які несуть від 10 до 20 квіток, та відповідної кількості нерівних голих променів. Квітки дрібні, жовті, на довгих ніжках, двостатеві, запилюються бджолами.

Початок формування плодів зафіксований у другій (2012 р.) – третій (2011 р.) декадах липня, стиглість – у третій декаді серпня (2012 р.) – першій декаді вересня (2011 р.). Число генеративних органів (зародків майбутніх суцвіть, розкритих зелених та квітучих зонтиків, зонтиків з плодами різного ступеня стиглості) на одній рослині, у середньому, становить 22-28 шт. У господарському відношенні цінність представляють, в основному, центральний зонтик та два верхніх зонтика першого порядку.

Плід – продовгувато-овальна, увігнута, гола двосім'янка, яка злегка звужується до обох кінців та має поздовжньо-ребристу поверхню. Забарвлення сірувато-зелене, сірувато-буре, зеленувато-буре, коричнево-зелене, довжина 6,0-11,0 мм, ширина 1,5-3,0 мм, товщина 1,5-2,0 мм. Плоди при досяганні самовільно або від механічної дії розпадаються на два плодика, легко осипаються.

Для рослин фенхелю характерний тривалий розтягнутий генеративний розвиток. Це пов'язано з рядом причин. По-перше, елементарні суцвіття та квітки в них розпускаються доцентрово, що зумовлює нерівномірність цвітіння, а в подальшому формування і досягання плодів у межах складного зонтика.

По-друге, настання фаз генеративного розвитку в межах рослини проходить у базипетальній послідовності. Інтервал між появою суцвіть на центральному стеблі та бічних пагонах першого порядку становить одну декаду, ще через декаду суцвіття з'являються на бічних пагонах другого порядку. По-третє, в агроценозі рослини розвиваються неодноразово, індивідуальні особливості онтогенезу можуть корегуватися агрометеорологічними умовами року.

Тривалість вегетаційного періоду фенхелю звичайного в посушливих умовах півдня України становить 132-135 днів, технологічного періоду вирощування – 150-165 днів (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість основних міжфазних періодів фенхелю звичайного (2011-2012 рр.)

| Міжфазні періоди | 2011 рік | | | 2012 рік | | | Середнє за 2011-2012 рр. | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Тривалість, дб | % в структурі | | Тривалість, дб | % в структурі | | Тривалість, дб | % в структурі | |
| | | вегетаційного періоду | періоду вирощування | | вегетаційного періоду | періоду вирощування | | вегетаційного періоду | періоду вирощування |
| Сівба-сходи | 30 | - | 18,2 | 18 | - | 12,0 | 24 | - | 15,2 |
| Сходи-розетка листя | 33 | 24,4 | 20,0 | 37 | 28,0 | 24,7 | 35 | 26,1 | 22,2 |
| Розетка листя-стеблуння | 26 | 19,3 | 15,8 | 23 | 17,4 | 15,3 | 24 | 17,9 | 15,2 |
| Стеблуння-цвітіння | 21 | 15,6 | 12,7 | 16 | 12,2 | 10,7 | 19 | 14,2 | 12,0 |
| Цвітіння-плодоутворення | 55 | 40,7 | 33,3 | 56 | 42,4 | 37,3 | 56 | 41,8 | 35,4 |
| Вегетаційний період | 135 | 100 | 81,8 | 132 | 100 | 88,0 | 134 | 100 | 84,8 |
| Технологічний період вирощування | 165 | - | 100 | 150 | - | 100 | 158 | - | 100 |

В онтогенезі фенхелю звичайного прегенеративні етапи розвитку від появи сходів до формування дорослих вегетативних особин проходять за 59-60 днів, генеративні, які включають фази бутонізації, цвітіння, плодоутворення, – за 72-76 днів.

У 2012 році, який характеризувався стрімким наростанням температур, розвиток рослин за календарними строками випереджав 2011 рік, у першу чергу, завдяки більш ранньому та дружньому одержанню сходів. Тривалість основних міжфазних періодів як більш стійка ознака, притаманна культурі, залежно від зміни температурного режиму коливалась в незначному ступені.

Результати досліджень доводять високий адаптивний потенціал та екологічну пластичність рослин фенхелю звичайного при вирощуванні в умовах дефіциту вологи, особливо це стосується посушливого 2012 року. Посухостійкість реалізується за рахунок пристосувальних механізмів морфологічного характеру (сильно розсічене листя, воскоподібний наліт), а також завдяки здатності рослин регулювати число генеративних органів залежно від умов вирощування, пріоритету розвитку більш цінних центральних зонтиків та зонтиків першого порядку, особливо верхнього ярусу.

Забезпеченість зони південного Степу України тепловими ресурсами дозволяє гарантовано одержувати насіння фенхелю звичайного протягом одного вегетаційного періоду. Згідно з даними таблиці 3 сума активних температур вище 10°C, необхідних для формування насіння, становить у середньому за два роки досліджень 3055°C, сума ефективних температур дорівнює 1634°C.

Із загальної суми активних температур, необхідних для проходження повного циклу розвитку фенхелю, на формування розетки листя і стеблуння в середньому витрачається 43%, на цвітіння і плодоутворення – 57%, із загальної суми ефективних температур – 38 та 62% відповідно. У спекотному, посушливому 2012 році суми активних та ефективних температур для проходження всіх фаз розвитку фенхелю були вищими, ніж у помірному за тепловим режимом 2011 році. Це може бути пов'язано як з впливом лімітуючого фактору – дефіциту вологи, так і з генетично зумовленою тривалістю основних міжфазних періодів, необхідною для нормального росту та розвитку рослин.

Таблиця 3

**Суми активних та ефективних температур (наростаючим підсумком)
настання основних фаз розвитку фенхелю звичайного
(2011-2012 рр.)**

| Фази розвитку | Суми активних температур, °С | | | Суми ефективних температур, °С | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------|---------|--------------------------------|--------|---------|
| | 2011р. | 2012р. | середнє | 2011р. | 2012р. | середнє |
| Сходи | 110 | 158 | 134 | 22 | 38 | 30 |
| 2-й справжній лист | 378 | 420 | 399 | 100 | 170 | 135 |
| Розетка листя | 651 | 914 | 783 | 233 | 424 | 329 |
| Стеблуння: | | | | | | |
| - формування перших міжвузлів | 852 | 1117 | 985 | 347 | 529 | 438 |
| - сформоване стебло | 1212 | 1439 | 1326 | 534 | 716 | 625 |
| Бутонізація | 1234 | 1482 | 1358 | 546 | 743 | 645 |
| Цвітіння | 1687 | 1833 | 1760 | 799 | 951 | 875 |
| Плодоутворення: | | | | | | |
| - формування плодів | 2143 | 2190 | 2167 | 1073 | 1167 | 1120 |
| - стиглість | 2898 | 3211 | 3055 | 1496 | 1772 | 1634 |

Висновки. Теплозабезпеченість зони південного Степу України дозволяє вирощувати фенхель звичайний як однорічну культуру з тривалістю вегетаційного періоду 132-135 днів. Сума активних температур вище 10°C, необхідних для формування насіння, становить у середньому за два роки досліджень 3055°C, сума ефективних температур дорівнює 1634°C. Фенхель звичайний характеризується значним адаптивним потенціалом та здатністю пристосовуватись до змін температурного режиму та дефіциту вологозабезпеченості.

Перспективи подальших досліджень. Проведена робота свідчить про необхідність подальших досліджень з метою поглиблення одержаних даних.

Література

1. Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. – К.: Вища школа, 1994. – С. 126-128.
2. Машанов В.И., Покровский А.А. Пряноароматические растения. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 110-113.
3. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища школа, 1994. – С. 166.

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ
ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ
ЮГА УКРАИНЫ**

О.В. Макуха, М.И. Федорчук

В статье освещены особенности роста и развития растений фенхеля обыкновенного в засушливых условиях Херсонской области. Представлены календарные даты и морфологические изменения в основные фазы развития фенхеля, определена продолжительность межфазных, вегетационного и технологического периодов выращивания, рассчитаны суммы активных и эффективных температур, необходимых для прохождения отдельных фаз и полного цикла развития фенхеля.

**EFFECT OF TEMPERATURE ON DEVELOPMENT DYNAMICS OF
COMMON FENNEL UNDER ARID CONDITIONS OF THE SOUTH
OF UKRAINE**

O.V. Makuha, M.I. Fedorchuk

The article highlights specific features of the growth and development of common fennel under dry conditions of the Kherson region. It provides calendar dates of the main development phases of fennel; determines the duration of interphase, vegetation and technological periods in fennel cultivation; and calculates the totals of active and effective temperatures required for both separate phases and a full cycle of the development of fennel.

Рецензент: І.Б. Комарова, кандидат с.-г. наук, зав. лаб. селекції гібридів та сортів ріпака ІОК НААН.

ВПЛИВ АГРОПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ КІВІКА

Т.В. Махова, О.І. Поляков

Інститут олійних культур НААН

В статті наведені результати трирічних досліджень впливу строків та способів сівби, норм висіву і проведення боронування в фазу "ялинки" на рівень врожайності льону олійного харчового напрямку сорту Ківіка. Найбільша урожайність – 1,24 т/га отримана при пізньому строкові сівби з нормою висіву 4,5 млн.шт./га. Найбільшу врожайність (1,20 т/га) при рядковому способі сівби забезпечила норма висіву 5,0 млн. шт./га, а при перехресному (1,29 т/га) норма висіву 6,0 млн. шт./га із застосуванням боронування у фазу "ялинки".

Ключові слова: льон олійний, строк сівби, спосіб сівби, норма висіву, елемент продуктивності, врожайність.

Вступ. Льон олійний одна із важливих олійних культур світу. Він має високий рівень рентабельності виробництва, є важливим попередником для багатьох сільськогосподарських культур, а такі біологічні особливості, як короткий вегетаційний період та посухостійкість, роблять його культурою, придатною для вирощування в степовій зоні України [1].

Основними виробниками льону олійного в світі є Китай, Індія, Аргентина, США. В Україні його вирощують у Дніпропетровській, Запорізькій, Херсонській областях і в Криму [2].

Льон – важлива лікарська рослина. Ляну олію використовують у дієтичному харчуванні хворих з порушеннями жирового обміну, атеросклерозом, ішемічною хворобою серця, мозку, гіпертонічною хворобою, цукровим діабетом, при цирозі печінки, гепатиті, жировій дистрофії печінки. Жирнокислотний склад олії отриманий з насіння обумовлює його цінність як дієтичний продукт. Основною речовиною, обумовлену його особливими властивостями являється наявність α -лінолевої кислоти (АЛК). АЛК міститься в морепродуктах і рідше в рослинних та тваринних продуктах наземного походження. Льняна олія саме багате рослинне джерело [3, 4, 5].

Важливим елементом в агротехніці культури являється вплив строків сівби, способів сівби, норм висіву, догляд за посівами на ріст, розвиток та формування врожайності льону олійного харчового напрямку з урахуванням сортових особливостей.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження проводилися в Інституті олійних культур НААН в 2010-2012 рр. Закладку дослідів і проведення досліджень виконували відповідно з загальноприйнятими в землеробстві та рослинництві методиками [6].

В досліді по визначенню впливу строків сівби та норм висіву на врожайність льону олійного сорту Ківіка вивчали наступні строки: перший (ранній) – разом з яровими зерновими і другий (пізній) – через 20 днів після

першого та норми висіву: 3,5, 4,5, 5,5 млн. шт./га. Площа дослідної ділянки 12 м². повторність трикратна.

При визначенні впливу способів сівби на продуктивність льону олійного вивчали такі способи сівби: рядковий та перехресний з різними нормами висіву: 5,0, 6,0, 7,0 млн.шт./га та з застосуванням боронування в фазу "ялинки".

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведених в 2010-2012 рр. досліджень встановили, що вивчаємі елементи агротехніки льону олійного певним чином вплинули на ріст та розвиток рослин, рівень його продуктивності.

При вивченні строків сівби та норм висіву відмічено, що кількість бокових гілок на рослині в основному залежала від норми висіву. Із загушенням цей показник зменшувався. При ранньому строкові сівби у сорту Ківіка з 1,40 до 1,01 шт. Така залежність спостерігалася і при пізньому строкові сівби.

Кількість коробочок та насіння на 1-й рослині змінювалась як під впливом строків сівби, так і густоти стояння рослин. Із загушенням ці показники зменшувались: при ранньому строкові сівби з 12,6 до 7,8 шт. і з 92,0 до 57,0 шт.; при пізньому строкові сівби з 11,0 до 7,6 шт. і з 80,0 до 55,0 шт. В такій же залежності змінювались і показники ваги насіння з 1 рослини та маси 1000 шт. насінин. Маса 1000 шт насінин із загушенням зменшувалася при ранньому строкові сівби з 4,50 до 4,37 г. При пізньому строкові сівби з 5,09 до 4,78 г. Відмічено, що при пізньому строкові сівби маса 1000 шт. насінин була вища ніж при ранньому (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив строків сівби та норм висіву на показники елементів продуктивності льону олійного сорту Ківіка (2010-2012 рр.)

| Строк сівби (А) | Норма висіву, млн. шт/га (В) | Кількість бокових гілок, шт. | Кількість коробочок на 1 рослині, шт. | Маса насіння з 1 рослини, г | Кількість насінин на 1 рослині, шт. | Маса 1000 насінин, г | Врожайність, т/га |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------|
| І | 3,5 | 1,40 | 12,6 | 0,41 | 92 | 4,50 | 1,14 |
| | 4,5 | 1,17 | 10,8 | 0,34 | 78 | 4,41 | 1,17 |
| | 5,5 | 1,01 | 7,8 | 0,24 | 57 | 4,37 | 1,02 |
| ІІ | 3,5 | 1,50 | 11,0 | 0,40 | 80 | 5,09 | 1,18 |
| | 4,5 | 1,48 | 9,5 | 0,34 | 69 | 4,94 | 1,24 |
| | 5,5 | 1,36 | 7,6 | 0,26 | 55 | 4,78 | 1,17 |
| НІР _{0,95} | А | 0,20 | 0,39 | 0,14 | 1,80 | 0,23 | 0,19 |
| | В | 0,20 | 0,39 | 0,014 | 1,80 | 0,23 | 0,19 |
| | АВ | 0,28 | 0,55 | 0,20 | 2,55 | 0,07 | 0,29 |

Зміна показників елементів продуктивності під впливом строків сівби та норм висіву вплинула на врожайність вивчаємого сорту. В середньому за роки

досліджень найбільшу урожайність отримано за пізнього строку сівби 1,24 т/га з нормою висіву 4,5 млн.шт./га.

В досліді по вивченню способів сівби за різних норм висіву та догляду за рослинами кількість коробочок на 1-й рослині залежала від норм висіву та застосування боронування. Із збільшенням норми висіву з 5 до 7 млн. шт./га кількість коробочок на 1-й рослині зменшувалася: при рядковому способі сівби без боронування з 9,46 до 6,33 шт., з застосуванням боронування з 10,40 до 7,01 шт.; при перехресному способі сівби без боронування з 10,40 до 7,01 шт., із боронуванням з 10,26 до 7,84 шт. відповідно (табл.2).

Вивчаємі агроприйоми вирощування також вплинули на такі показники продуктивності, як маса 1000 шт. насінин, кількість насінин на 1-й рослині, вага насіння на 1-й рослині. Із загушення ці показники зменшуються. Так, маса 1000 шт. насінин із збільшенням норми висіву з 5 до 7 млн. шт./га зменшилась: при рядковому способі сівби без застосування боронування з 4,46 до 4,33 г, при боронуванні – з 4,47 до 4,35 г; при перехресному способі сівби – з 4,50 до 4,33 г, і з 4,52 до 4,37 г відповідно.

Таблиця 2

Вплив агротехнічних прийомів на морфобіологічні показники та елементи продуктивності льону сорту Ківіка (2010-2012 рр.)

| Спосіб сівби (А) | Боронування (В) | Норма висіву, млн. шт/га (С) | Кількість бокових гілок шт. | Кількість коробочок на 1-й рослині, шт. | Маса 1000 шт. насінин, г | Маса насіння з 1-ї рослини, г | Кількість насінин на 1-й рослині, шт. | Врожайність, т/га |
|---------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Рядковий | - | 5,0 | 1,16 | 9,46 | 4,46 | 0,30 | 69 | 1,14 |
| | + | | 1,21 | 10,40 | 4,47 | 0,34 | 77 | 1,20 |
| | - | 6,0 | 1,08 | 7,67 | 4,39 | 0,24 | 56 | 1,08 |
| | + | | 1,12 | 8,17 | 4,43 | 0,27 | 60 | 1,12 |
| | - | 7,0 | 0,96 | 6,33 | 4,33 | 0,20 | 46 | 1,02 |
| | + | | 1,01 | 7,01 | 4,35 | 0,22 | 50 | 1,05 |
| Перехресний | - | 5,0 | 1,21 | 9,44 | 4,50 | 0,31 | 69 | 1,17 |
| | + | | 1,27 | 10,26 | 4,52 | 0,34 | 75 | 1,20 |
| | - | 6,0 | 1,10 | 8,64 | 4,42 | 0,28 | 63 | 1,23 |
| | + | | 1,15 | 9,32 | 4,44 | 0,31 | 68 | 1,29 |
| | - | 7,0 | 1,02 | 7,30 | 4,33 | 0,23 | 53 | 1,17 |
| | + | | 1,07 | 7,84 | 4,37 | 0,25 | 57 | 1,20 |
| НІР _{0,95} | А | | 0,08 | 0,33 | 0,30 | 0,33 | 2,64 | 0,05 |
| | В | | 0,21 | 0,38 | 0,37 | 0,31 | 3,09 | 0,05 |
| | С | | 0,09 | 0,30 | 0,31 | 0,03 | 2,78 | 0,05 |
| | АВС | | 0,19 | 0,82 | 0,75 | 0,08 | 5,93 | 0,28 |

Показники ваги насіння з 1-єї рослини з підвищенням норми висіву зменшувались при рядковому способі сівби з 0,30 до 0,20 г без боронування, а при боронуванні з 0,34 до 0,22 г; при перехресному способі сівби без боронування з 0,31 до 0,23 г, після боронування з 0,34 до 0,25 г.

Найбільша кількість насіння на 1-й рослині відмічена при сівбі з нормою висіву 5 млн. шт./га: без боронування при обох способах сівби цей показник склав – 69 шт., з боронуванням при рядковому способі сівби – 77 шт., при перехресному – 75 шт.

Зміна показників елементів продуктивності льону олійного сорту Ківіка під впливом вивчаємих агроприймів вплинула на рівень врожайності. При обох способах сівби застосування боронування призвело до збільшення врожайності. При рядковому способі сівби при цих умовах найбільшу врожайність (1,20 т/га) отримали при сівбі з нормою 5,0 млн. шт./га, а при перехресному (1,29 т/га) з нормою висіву 6,0 млн. шт./га.

Висновки

Вивчаємі агроприйоми вирощування вплинули на ріст, розвиток та формування врожайності льону олійного харчового напрямку сорту Ківіка. Найбільша урожайність – 1,24 т/га отримана при пізньому строкові сівби з нормою висіву 4,5 млн.шт./га. Найбільшу врожайність (1,20 т/га) при рядковому способі сівби забезпечила норма висіву 5 млн. шт./га, а при перехресному (1,29 т/га) норма висіву 6 млн. шт./га із застосуванням боронування у фазу "ялинки".

Література

1. Рекомендації по вирощуванні льону олійного у Запорізькій області /А.В.Чехов, І.В. Аксьонов, О.І. Поляков та ін. – Запоріжжя: 2009. – 12 с.
2. Поляков А.И. Влияние условий выращивания на продуктивность льна масличного / А.И. Поляков, В.А. Ручка, О.В. Никитенко // Науково-технічний бюл. ІОК УААН. – 2005. – Вип. 10. – С. 179-183.
3. Yam D., Eliraz A., Berry E.M. Diet and disease – the Israeli paradox possible dangers of a high omega-6 polyunsaturated fatty acid diet // Ysraeli J. Med. Sci.. 1996.V. 32. – P. 1134-1143.
4. Прозоровская Н.Н., Русина И.Ф., Лупинович В.Л., Бекетова Н.А., Сорочин И.В., Ипатова О.М., Левачев М.М. антиоксидантная активность льняного масла // Вопросы питания, 2003. Т. 72(2). – С. 13-18.
5. Simopoulos A.P. Essentially fatty acids in health and chronic disease // Am. J. Clin. Nutr., 1999. V.70(Suppl.). P. 560S-569S.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.

ВЛИЯНИЕ АГРОПРИЙМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА КИВИКА

Т.В. Махова, А.И. Поляков

В статье приведены результаты трехлетних исследований влияния сроков и способов сева, норм высева и проведения боронования в фазу "елочки" на уровень урожайности льна масличного пищевого направления сорта Кивика. Наибольшая урожайность – 1,24 т/га получена при позднем сроке сева с нормой высева 4,5 млн. шт./га. Наибольшую урожайность (1,20 т/га) при рядовом способе сева обеспечила норма высева 5,0 млн. шт./га, а при перекрестном (1,29 т/га) норма высева 6,0 млн. шт./га с применением боронования в фазу "елочки".

© Т.В. Махова, О.І. Поляков

**IMPACT OF METHODS OF GROWING ON PRODUCTIVITY AND YIELD
ELEMENTS IN KIVIKA OILFLAX VARIETY**

T.V. Makhova, A.I. Poliakov

Article presents results of the three-year studies of terms and methods of sowing, quantity of seed per hectare and harrowing in the stem extension phase on the yield of Kivika oilflax variety. The highest yield (1,24 t / ha) was obtained with a late sowing date and a seed rate of 4,5 million units / ha. Highest yield (1,20 t / ha) for drill sowing was obtained with 5,0 million/ha seed rate, and for the cross sowing method (1,29 t/ha) seed rate was established as 6,0 million / ha using harrowing in the stem extension phase.

Рецензент: О.Ф. Першин, кандидат біол. наук, провідний наук. співр. лаб. селекції гібридів та сортів ріпака Інституту олійних культур НААН.

ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО СОРТУ ВОДОГРАЙ

А.В. Оккерт *

Інститут олійних культур НААН

Проаналізовано взаємозв'язок між нормою висіву насіння та продуктивністю льону олійного сорту Водограй. Встановлено, що за результатами дворічних досліджень найбільша врожайність – 1,17 т/га отримана за сівби з нормою висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар.

Ключові слова: льон олійний, норма висіву, елемент продуктивності, олійність, врожайність, збір жиру.

Вступ. Льон олійний, або льон-кучерявець (*Linum humile Mill.*) – давній знайомий українських аграріїв. У структурі сівозмін Степу України він стає доволі сильним конкурентом популярним нині соняшнику та ріпаку, котрими переобтяжуються сівозміни. Льон олійний, що вирощується в Україні, в основному є експортно орієнтованою культурою. За віддачею затрачених коштів на вирощування він не поступається іншим олійним культурам. Вартість 1 т товарного насіння льону олійного на даний час становить 4,6 тис. грн.

У чергуванні культур льон олійний прирівнюється до зайнятих парів (особливо в Степу), оскільки рано звільняє поле і дозволяє його якісно підготувати до посіву озимини та накопичити вологу. Як попередник є нейтральною культурою, яка не має спільних хвороб і шкідників (окрім всеїдних шкідників) з більшістю сільгоспкультур. Посухостійка культура раннього строку сівби з транспіраційним коефіцієнтом 340-500 (залежно від умов вирощування та фази розвитку рослини) [2, 3].

Олійний льон – цінний харчовий та лікувальний продукт. Олія з нього містить ненасичені жирні кислоти, тому попереджає виникнення судинних захворювань. Насіння льону, за практикою народної та даними наукової медицини має лікувальну властивість. Окрім жиру, воно містить білок, вуглеводи, органічні кислоти, ферменти. У насінні різних сортів льону олійного міститься 42-48% олії. Йодне число олії становить 165-192. У стебла олійного льону міститься волокно, придатне для виробництва грубих тканин і шпагату. Солома, у якій міститься до 50% целюлози, є сировиною для виробництва паперу, картону. З відходів (костриці) виготовляють будівельні плити [4, 5].

Розвиток галузі льонарства в сучасних умовах неможливий без виробництва високоякісної конкурентоспроможної продукції, яка б користувалась попитом на внутрішньому і зовнішньому ринках. Це значною мірою залежить від використання нових сортів льону і економічно вигідних технологічних прийомів вирощування, здатних забезпечувати високі врожаї насіння і бути конкурентним на ринку збуту продукції.

Основним показником продуктивності сільськогосподарських культур є врожай, тому для науковців і дослідників першочерговим завданням постає

вивчення факторів, які найбільше впливають на його збільшення.

Метою наших досліджень було вивчення впливу норм висіву на врожайність льону олійного сорту Водограй.

Матеріали і методи досліджень. Дослід проводили на дослідному полі Інституту олійних культур Запорізького району Запорізької області. Попередник – зернові, основний обробіток ґрунту – оранка на глибину 22-25 см, глибина заробки насіння – 3-4 см, сівбу проводили за температури ґрунту 4-8 °С рядковою сівалкою СН-16П з нормами висіву: 3,0, 5,0, 7,0 і 9,0 млн. схожих насінин на гектар. Врожай збирали комбайном „Winterschteiger”.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний важкосуглинковий. Вміст гумусу – 3,3%. Орний шар ґрунту (0-30 см) містить NO₃ – 7,2-8,5 мг/100 г ґрунту, P₂O₅ – 9,6-10,3 мг/100 г ґрунту, K₂O – 15,0-16,5 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5-7,0.

Об'єктом досліджень був сорт льону олійного технічного напрямку Водограй, занесений до Реєстру сортів рослин України з 2009 року.

Закладання дослідів та проведення досліджень здійснювали у відповідності до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві [1]. Дисперсійний аналіз здійснювали в програмі MSTAT-C, яка була розроблена в Мічиганському університеті.

Результати досліджень та їхнє обговорення. В результаті проведених дворічних досліджень встановлено, що в залежності від норми висіву насіння льону олійного сорту Водограй густина стояння рослин перед збиранням становила: при нормі висіву 3,0 млн. шт. схожих насінин на гектар – 2,0 млн./га, при нормі висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар – 3,3 млн./га, при нормі висіву 7,0 млн. шт. схожих насінин на гектар – 4,5 млн./га, при нормі висіву 9,0 млн. шт. схожих насінин на гектар – 5,7 млн./га. Відсоток від норми висіву склав відповідно: 66,7 %, 66,0 %, 64,3 %, 63,3 %.

Під впливом норм висіву змінювались біометричні показники рослин культури. Так, висота рослин найбільшою – 34,3 см була при сівбі з нормою висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар. При зменшенні норми висіву до 3,0 млн. шт. схожих насінин на гектар вона знизилась на 1,7 см та при збільшенні до 7,0 млн. шт. схожих насінин на гектар на 0,8 см і до 9,0 млн. шт. схожих насінин на гектар на 1,3 см. Кількість бокових гілок на рослині із загущенням зменшувалась від 1,5 штук до 0,8 штук (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив норм висіву на густоту стояння рослин та біометричні показники льону олійного сорту Водограй (2011-2012 рр.)

| Норма висіву, млн. шт. схожих насінин на гектар | Густина стояння рослин, млн./га | Висота рослин, см | Кількість бокових гілок, шт |
|---|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 3,0 | 2,0 | 32,6 | 1,5 |
| 5,0 | 3,3 | 34,3 | 1,2 |
| 7,0 | 4,5 | 33,5 | 1,1 |
| 9,0 | 5,7 | 33,0 | 0,8 |
| НІР ₀₉₅ | 0,2-0,5 | 0,2-0,3 | 0,04-0,07 |

За даними досліджень, проведеними в 2011-2012 роках встановлена зміна показників елементів продуктивності льону олійного сорту Водограй під впливом норм висіву насіння. Зі збільшенням норми висіву з 3,0 до 9,0 млн. шт. схожих насінин на гектар всі показники зменшувались: кількість коробочок на 1 рослині з 12,8 до 4,7 штук; кількість насіння на 1 рослині з 90,9 до 31,2 штук; вага насіння з 1 рослини з 0,59 до 0,19 г; маса 1000 шт. насіння з 6,4 до 5,8 г (табл. 2).

Таблиця 2

**Вплив норм висіву на показники елементів продуктивності
льону олійного сорту Водограй
(2011-2012 рр.)**

| Норма висіву, млн. шт. схожих насінин на гектар | Кількість коробочок на 1 рослині, шт. | Кількість насіння на 1 рослині, шт. | Вага насіння з 1 рослини, г | Маса 1000 шт. насіння, г |
|---|--|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 3,0 | 12,8 | 90,9 | 0,59 | 6,4 |
| 5,0 | 8,6 | 59,7 | 0,38 | 6,2 |
| 7,0 | 5,8 | 39,6 | 0,25 | 6,1 |
| 9,0 | 4,7 | 31,2 | 0,19 | 5,8 |
| НІР ₀₉₅ | 0,8-1,1 | 3,2-4,4 | 0,01-0,04 | 0,01-0,03 |

Аналіз даних по врожайності льону олійного сорту Водограй в середньому за 2011-2012 роки показує, що зміна умов вирощування за різних норм висіву вплинула на її рівень (табл. 3). Так, найбільша врожайність 1,17 т/га отримана при сівбі з нормою висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар. При зменшенні або збільшенні норми висіву вона знижувалась на 0,07-0,17 т/га. Олійність насіння, зі збільшенням норми висіву, знижалась з 45,2 до 44,5%. Збір жиру з гектара за отриманої врожайності та вмісту олії в насінні найбільшим (469 кг) був за норми висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар, за інших норм висіву він склав 396-443 кг/га.

Таблиця 3

**Вплив норм висіву на врожайність та збір жиру
льону олійного сорту Водограй
(2011-2012 рр.)**

| Норма висіву, млн. шт. схожих насінин на гектар | Урожайність, т/га | Олійність, % | Збір жиру, кг/га |
|---|----------------------|-----------------|------------------|
| 3,0 | 1,10 | 45,2 | 443 |
| 5,0 | 1,17 | 45,0 | 469 |
| 7,0 | 1,08 | 44,6 | 429 |
| 9,0 | 1,00 | 44,5 | 396 |
| НІР ₀₉₅ | 0,07-0,08 | 0,02-0,03 | |

Висновки. Встановлено, що вивчаємі норми висіву насіння вплинули на ріст, розвиток та продуктивність льону олійного сорту Водограй.

Оптимальні умови, які забезпечили отримання найбільшої врожайності - 1,17 т/га та збір жиру - 469 кг/га склалися за норми висіву - 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар.

Література

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Заєць С.О. Вплив норм висіву на продуктивність різних сортів льону олійного // Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. – Вип. 12 – Запоріжжя: Диво, 2007. – С. 193-197.
3. Заєць С.О., Заверюхін В.І. Льон олійний на півдні України // Деловий агрокомпас. – № 3. – Херсон: "Стар", 2005. – С. 28-31.
4. Рекомендації по вирощуванню льону олійного / Чехов А.В., Аксьонов І.В., Поляков О.І., Журавель В.М., Махно Ю.О. та ін. – Запоріжжя: ІОК НААН, 2012. – 19 с.
5. Сивирин А.Г., Маслов Ю.А. Интенсивная технология возделывания льна масличного в колхозах и совхозах РСФСР. – М.: Росагропромиздат. – 1988.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТА ВОДОГРАЙ

А.В. Оккерт

Проанализировано взаимосвязь между нормой высева семян и продуктивностью льна масличного сорта Водограй. Установлено, что по результатам двухлетних исследований наибольшая урожайность – 1,17 т/га получена при севе с нормой высева 5,0 млн. шт. всхожих семян на гектар.

EFFECT OF SOWING RATE ON THE PRODUCTIVITY FORMATION OF VODOGRAI OILFLAX VARIETY

A.V. Okkert

The relationship between sowing rate and productivity in Vodograi oil flax variety was analyzed. Results of two year research show that the highest yield – 1,17 tons per ha was obtained at 5,0 million viable seeds per hectare sowing rate.

Рецензент: Ю.О. Махно, кандидат с.-г. наук, зав. лаб. селекції льону Інституту олійних культур НААН.

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН РАЗНЫХ ТИПОВ ОКРАСКИ У ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

М.Н. Ягло *

Институт масличных культур НААН

Изучали связь между лабораторной и полевой всхожестью у образцов льна масличного с разными типами окраски семян. Установлено, что при высокой (95-100%) лабораторной всхожести семян некоторые желтосемянные образцы характеризуются резко сниженной (до 33-37%) полевой всхожестью по сравнению с коричневосемянными генотипами, тогда как другие не отличаются от них по этому показателю. Наименьшей полевой всхожестью обладают образцы с зеленой окраской семян.

Ключевые слова: лен масличный, лабораторная всхожесть, полевая всхожесть, окраска семян.

Введение. Многолетней практикой семеноводства установлено, что сорт может в полной мере проявить свои урожайные свойства только при посеве высококачественными семенами [1]. Для реализации потенциальной продуктивности сортов льна масличного и сохранения их хозяйственно-биологических свойств необходимо использовать качественный семенной материал высоких репродукций [2]. В семеноводстве льна масличного проводятся мероприятия, направленные на получение семян высоких посевных и физических качеств с крупными, хорошо выполненными, выровненными семенами. Одним из показателей кондиционности семян является их всхожесть. В полевых условиях быстрее прорастают и формируют дружные всходы семена с высокой лабораторной всхожестью [3]. Вместе с тем Б.С. Лихачев выявил наиболее тесную связь полевой всхожести семян с силой их роста, нежели с энергией прорастания и лабораторной всхожестью [4].

На полевую всхожесть семян влияет целый ряд различных факторов. В.В. Гриценко и З.М. Колошина [5] создали свою классификацию факторов: почвенно-климатические условия зоны, свойства почвы, метеорологические условия отдельных годов, биологические особенности сельскохозяйственных культур, болезни и вредители, качество семян, уровень агротехники.

В ИМК создан конвейер сортов льна масличного, которые характеризуются хозяйственно ценными признаками и морфологическими отличиями. Эти отличия касаются признаков цветка и семян. В литературе встречаются данные о том, что всхожесть семян зависит от окраски кожуры [6]. В своей семеноводческой работе мы также неоднократно замечали разницу по полевой всхожести между коричневосемянными и желтосемянными сортами льна.

Целью данной работы было выявить степень отличий между полевой и лабораторной всхожестью у линий льна масличного с разными типами окраски семенной оболочки.

Материал и методы исследований. В работу были вовлечены образцы из коллекции лаборатории селекции льна с разными типами окрасок семян, в том

числе с широким спектром окрасок семян в пределах одного образца. Изучение лабораторной и полевой всхожести проводили в два этапа: в 2005/2006 гг. и в 2008/2009 гг. В первом случае у большинства образцов семена были урожая 2005 года, а во втором – 2007 года.

Проращивание семян в лабораторных условиях проводили на фильтровальной бумаге, соблюдая требования ГОСТа 10854-88. В полевых условиях посев размещали рендомизировано: в 2006 г. – в двух повторностях, в 2009 г. – в четырех повторностях по 100 шт. кондиционных семян. Статистическую обработку данных проводили при помощи программы MSTAT-C.

Результаты исследований и их обсуждение. Опираясь на опыт Л.В. Севастьяновой [7], при определении лабораторной всхожести льна масличного нормально проросшими семенами следует считать семена, из которых на 2-5 сутки развивается проросток с одним слабо опушенным корешком, размер которого превышает длину семени. Утрата или любое нарушение целостности хотя бы одной из структур проростка приводит к ненормальному его развитию и семена, дающие такие проростки, следует относить к числу невсхожих.

В полевых условиях проростки разных культур ведут себя по-разному. Поэтому, при оценке качества проростков учитываются биологические особенности различных сельскохозяйственных культур [8].

Анализ лабораторной всхожести семян урожая 2005 г показал, что практически у всех образцов она была низкой. Исключение составили генотипы

М-35-1 и М-50-2, лабораторная всхожесть которых была более 80% (табл.1). Однако, несмотря на нормальную лабораторную всхожесть, в поле эти образцы показали не самые лучшие результаты по всхожести. Для определения лабораторной всхожести использовали семена урожая 2005 года, за исключением семьи М-25 (урожая 2003 г.), поэтому факт использования непригодных семян исключается. Анализируя образец М-25, который имеет расширенный спектр окрасок семян, видно, что среди представленных типов окрасок генотип с темно-коричнево-зелеными семенами имел самую низкую лабораторную всхожесть.

Критические факторы, оказывающие негативное влияние на всхожесть, могут быть самыми разными, в том числе и погодно-климатические условия. Так, в 2005 году май и июль были засушливыми, что могло сказаться на вегетации и созревании растений и, следовательно, на посевных качествах семян. Посев некондиционными семенами (ниже 80 %) влечет за собой низкую полевую всхожесть.

На фоне общей низкой полевой всхожести лучшие результаты показали образцы М-50-1, М-32-3 и М-35-2 с коричневой окраской семян и М-25 с желтыми семенами. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что многие образцы со светлой окраской в лабораторных условиях прорастают значительно лучше чем в условиях поля, а наименьшей полевой всхожестью обладают образцы с желто-зеленой и темно-коричнево-зеленой окраской семенной оболочки.

Лабораторная всхожесть за период 2008/2009 гг. всех представленных образцов имела высокие показатели. Разницы между образцами с разной окраской семян как в пределах одного образца, так и между разными образцами по этому показателю практически нет (табл.2).

Несмотря на высокую лабораторную всхожесть, желтосемянные сорта Славный и Золотистый продемонстрировали низкие результаты полевой

**Лабораторная и полевая всхожесть семян льна масличного
(2005-2006 гг.)**

| Образец / Окраска семян | Лабораторная всхожесть, 2005 г., % | Полевая всхожесть, 2006 г., % |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| Айсберг <i>Коричневая</i> | 61,3 ± 3,71 | 47,0 ± 1,00 |
| Орфей <i>Коричневая</i> | 72,0 ± 5,03 | 38,0 ± 1,00 |
| Золотистый <i>Желтая</i> | 79,3 ± 2,91 | 32,0 ± 10,00 |
| Славный <i>Кремовая</i> | 54,7 ± 0,67 | 11,0 ± 1,00 |
| М-35-1 <i>Светло-желтая</i> | 83,0 ± 1,00 | 47,0 ± 3,00 |
| М-35-2 <i>Коричневая</i> | Нет данных | 52,0 ± 8,00 |
| М-50-1 <i>Светло-коричневая</i> | 68,0 ± 0,67 | 57,0 ± 3,00 |
| М-50-2 <i>Желтая, пятнистая</i> | 86,0 ± 2,31 | 31,0 ± 9,00 |
| М-32-1 <i>Темно-горчичная</i> | 72,7 ± 4,67 | 37,0 ± 7,00 |
| М-32-2 <i>Желтая</i> | Нет данных | 39,0 ± 7,00 |
| М-32-3 <i>Коричневая</i> | Нет данных | 62,0 ± 14,0 |
| М-29-6 <i>Пятнистая, желто-коричневая</i> | 66,0 ± 10,00 | 35,0 ± 1,00 |
| М-29-7 <i>Пятнистая, рыжеватокоричневая</i> | 75,0 ± 5,00 | 36,0 ± 2,00 |
| М-29 <i>Коричневая</i> | Нет данных | 44,0 ± 12,0 |
| М-25* <i>Желтая</i> | 74,7 ± 3,53 | 56,0 ± 4,00 |
| М-25* <i>Пятнистая, желто-коричневая</i> | 74,0 ± 5,03 | 41,0 ± 9,00 |
| М-25* <i>Темно-коричневая с зеленым оттенком</i> | 58,0 ± 4,00 | 22,0 ± 6,00 |
| М-25* <i>Желто-зеленая</i> | 72,0 ± 3,06 | 9,0 ± 3,00 |
| М-25-5* <i>Темно-ореховая</i> | 70,0 ± 6,11 | 42,0 ± 2,00 |

* – семена урожая 2003 г.

**Лабораторная и полевая всхожесть семян льна масличного
(2008-2009 гг.)**

| Генотип / Окраска семян | Лабораторная всхожесть, 2008 г. % | Полевая всхожесть, 2009 г. % |
|--|-----------------------------------|------------------------------|
| Південна ніч (стандарт) <i>Коричневая</i> | 99,3 ± 0,67 | 69,5 ± 3,30 |
| Айсберг <i>Коричневая</i> | 99,3 ± 0,67 | 73,5 ± 3,01 |
| Орфей <i>Коричневая</i> | 100,0 ± 0,00 | 70,5 ± 4,19 |
| Золотистый <i>Желтая</i> | 97,3 ± 0,67 | 33,7 ± 8,10 |
| Славный <i>Кремовая</i> | 98,0 ± 0,00 | 37,2 ± 5,57 |
| М-1 <i>Кремовая</i> | 87,3 ± 2,40 | 61,5 ± 1,55 |
| М-31 <i>Темно-горчичная</i> | 98,7 ± 0,67 | 63,7 ± 4,97 |
| М-25 <i>Желто-коричневая, пятнистая</i> | 100,0 ± 0,00 | 55,0 ± 4,08 |
| М-25 <i>Темно-коричневая с зеленым оттенком</i> | 100,0 ± 0,00 | 42,5 ± 6,35 |
| М-25 <i>Желто-зеленая</i> | 99,3 ± 0,67 | 61,2 ± 2,83 |
| М-29-6 <i>Пятнистая, желто-коричневая</i> | 96,0 ± 2,00 | 50,7 ± 3,49 |
| М-29-7 <i>Пятнистая, рыжевато-коричневая</i> | 98,0 ± 1,16 | 43,5 ± 3,06 |
| 21088-2* <i>Желто-зеленая</i> | 98,7 ± 0,67 | 34,2 ± 2,68 |
| М-32-1 <i>Темно-горчичная</i> | 96,0 ± 2,00 | 54,7 ± 2,39 |
| М-32-2 <i>Желтая</i> | 86,7 ± 3,33 | 61,7 ± 1,49 |
| М-35-1 <i>Желтая</i> | 96,7 ± 1,76 | 66,5 ± 6,43 |
| М-35-2* <i>Коричневая</i> | 80,0 ± 4,16 | 61,5 ± 4,71 |
| М-50-1* <i>Светло-коричневая</i> | 85,3 ± 4,81 | 62,0 ± 2,73 |
| М-50-2 <i>Желтая, пятнистая</i> | 85,3 ± 2,67 | 57,2 ± 2,01 |

* – семена урожая 2006 года.

всхожести, тогди как другие генотипы со светлыми семенами, а именно, М-1 и М-32 и М-35 оказались значительно лучшими по полевой всхожести. На основании этих результатов можно сделать предположение, что на полевую всхожесть сортов Золотистого и Славного влияет не столько светлая окраска семян, сколько общий генетический фон, присущий этим генотипам.

Генотип М-25 с темно-коричнево-зелеными семенами на фоне высокой лабораторной всхожести показал заниженную всхожесть в поле, хотя образец М-25 с желто-зелеными семенами имел полевую всхожесть на уровне коричневосемянных образцов. Также плохо всхожим оказался и образец 21088-2 с зеленым оттенком семян.

В почве семена сталкиваются с биологически активной средой, отличимой от комфортных лабораторных условий. Поэтому совокупность различных факторов, в том числе и генетических, оказывают влияние на прорастание семян в поле. В зависимости от сортовых особенностей у льна полевая всхожесть составляет в среднем 70-75% [3], что подтверждается и нашими данными. Проанализировав полученные результаты видно, что у разных сортов льна масличного селекции ИМК даже при высокой лабораторной всхожести семян полевая всхожесть на 26-30% у коричневосемянных и на 61-64% у желтосемянных – ниже (рис.).

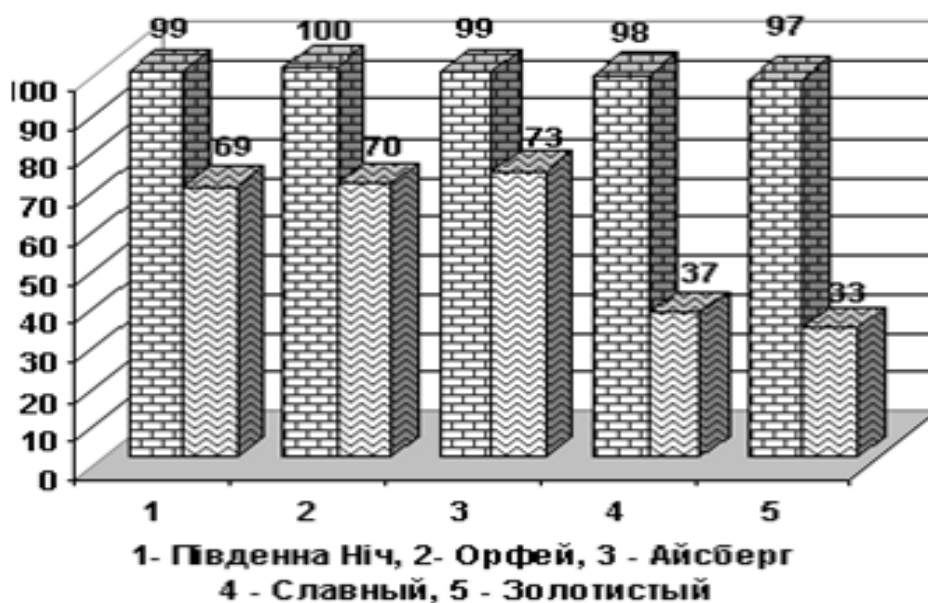


Рис. Сравнение лабораторной и полевой всхожести сортов льна масличного селекции ИМК (2008-2009 гг.), %

Существует тесная зависимость между полевой всхожестью и урожайностью растений. Поэтому, повышение полевой всхожести семян – это неиспользованный резерв дальнейшего повышения производства сельскохозяйственной продукции.

Выводы. Установлено, что не все желтосемянные образцы льна масличного характеризуются резко сниженной полевой всхожестью по сравнению с коричневосемянными генотипами.

Образцы с наличием зеленого оттенка в окраске семян обладают наименьшей полевой всхожестью.

Литература

1. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Гуляев Г.В., Гужов Ю.Л. – М.: Колос, 1978. – 438 с.
2. Полякова И.А. Особенности ведения семеноводства льна масличного / Полякова И.А., Бигун М.С., Ягло М.Н. – Науково-технічний бюлетень ІОК, 2005. – Вип.10. – С. 94-100.
3. Жатова Г.О. Загальне насіннезнавство: навчальний посібник / Г.О. Жатова. – Суми: Університетська книга, 2009. – С. 151-172.
4. Лихачев Б.С. Морфологическая оценка проростков и сила роста семян / Б.С. Лихачев. – Селекция и семеноводство, 1977. – № 3. – С. 67-68.
5. Гриценко В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Колошина. – М.: Колос, 1980. – 374 с.
6. Кузьменко И.Н. Особенности цветения и семенная продуктивность некоторых сортов клевера в условиях Предуралья / Кузьменко И.Н. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Пермь, 2009. – 24 с.
7. Севастьянова Л.Б. К методике определения всхожести семян льна масличного / Л.Б. Севастьянова. – Бюлл. науч. – техн. инф. по масличным культурам ВНИИМК, 1975. – Вып.3. – С. 31-34.
8. Колошина З.М. К методике определения всхожести семян / З.М. Колошина. – Селекция и семеноводство, 1968. – № 3. – С. 60-62.

СХОЖІСТЬ НАСІННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ЗАБАРВЛЕННЯ У ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО

М.М. Ягло

Вивчали зв'язок між лабораторною і польовою схожістю у зразків льону олійного з різними типами забарвлення насіння. Встановлено, що при високій (95-100%) лабораторній схожості насіння деякі жовтонасінні зразки характеризуються різко зниженою (до 33-37%) польовою схожістю в порівнянні з коричневонасінніми генотипами, тоді як інші не відрізняються від них за цим показником. Найменшою польовою схожістю володіють зразки з зеленим забарвленням насіння.

SEED GERMINATION OF DIFFERENT TYPES OF PAINT IN LINSEED

M.N. Yaglo

Studied the relationship between laboratory and field germination of samples flax with different types of seed color. Found that at high (95-100%) of laboratory germination yellow seeds some samples are characterized by sharply reduced (to 33-37%) field germination compared to with brown seeds genotypes, whereas others do not differ from them on this indicator. The smallest field germination patterns have the green seed color.

Рецензент: И.Б. Комарова, кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции гибридов и сортов рапса
Института масличных культур НААН.

ТРЕБОВАНИЯ

к оформлению материалов для печати в научном профессиональном издании «Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур»

В печать принимаются *оригинальные* статьи, которые раньше не печатались. Язык статей – украинский, русский или английский. Статьи печатаются на языке оригинала.

Максимальный объем статьи – до 10 страниц в напечатанном виде. Они подаются на электронном носителе файлом формата *.rtf или *.doc Word for Windows с обязательной распечаткой текста в одном экземпляре. Файл должен быть назван фамилией первого автора статьи. Текст должен печататься с одной стороны белого листа бумаги формата А4 плотностью 80-90 г/м².

Параметры страницы для размещения текста:

поле с левой стороны – 3,7 см; поле с правой стороны – 3,7 см;
поле сверху – 2,5 см; поле снизу – 4,7 см.

Параметры страницы в альбомном варианте (для таблиц):

поле с левой стороны – 5,7 см; поле с правой стороны – 3,5 см;
поле сверху – 2,5 см; поле снизу – 2,5 см.

Таблицы размещают после ссылки на них в тексте. Ссылка на таблицу приводится в круглых скобках арабскими цифрами, например (табл. 2). Слово “Таблица” размещается справа перед названием таблицы шрифтом Times New Roman 11 pt. Далее по центру приводится **название таблицы** шрифтом Times New Roman жирный 11 pt. Ниже в скобках указываются годы проведения исследования. При оформлении таблиц допускается уменьшение размера шрифта, но не меньше чем до 8 pt. Таблицы выполняются без заливки.

Формулы создаются в стандартном редакторе формул MS Equation или в MS Word.

Рисунки должны быть вставлены в файл статьи в нужном месте, а также они должны подаваться отдельными черно-белыми или цветными графическими файлами с разрешением 300-600 dpi в формате TIF, PNG или BMP. Файлы рисунков нумеровать согласно их номерам в статье. На рисунках высота символов не должна быть меньше 2 мм. **Подпись рисунка** приводится после самого рисунка и его номера шрифтом Times New Roman жирный 11 pt. Ссылка на рисунок в тексте оформляется также как и ссылка на таблицу, например (рис. 1).

Ссылки на отечественные и иностранные литературные источники (которых должно быть не больше десяти) нумеруются в квадратных скобках в порядке упоминания в тексте.

Перед названием статьи, слева, записывается код УДК шрифтом Times New Roman 9 pt.

Для **НАЗВАНИЯ СТАТЬИ** нужно использовать шрифт Times New Roman 14 pt, жирный, из заглавных букв и размещать его по центру. Название не должно содержать переносов слов. В конце названия статьи точка не ставится. Название статьи должно быть лаконичным – не более 4-х строк, без усложненной терминологии псевдонаучного характера. Не допустимы заголовки, которые начинаются со слов „К вопросу ...”, „К проблеме ...”, „Некоторые вопросы ...”, „Исследования вопроса ...”, „Материалы к изучению ...” и подобные.

После названия, с отступом в одну строку, приводятся **фамилии всех авторов** через запятую: сначала инициалы, дальше ставится пробел и указывается фамилия (применяя шрифт Times New Roman 12, жирный).

Следующая строка курсивом Times New Roman 11 pt – *полное название научного учреждения* или учебного заведения, которое представляют авторы.

В конце первой страницы для аспирантов и соискателей, которые подали статью для печати единолично, нужно указать сведения о научном руководителе, а для докторантов – о научном консультанте.

Дальше, с отступом в одну строку, размещается аннотация (резюме), которая подается на языке статьи объемом приблизительно 50-70 слов. Через пустую строку – ключевые слова (не более 6-10 слов или словосочетаний в именительном падеже единственного числа), применяя шрифт Times New Roman 11 pt. Словосочетание «**Ключевые слова:**» выделить жирным курсивом.

Основной текст статьи размещается с отступом в 1 строку и выполняется с одиночным интервалом шрифтом Times New Roman 11 pt.

Структура основного текста статьи должна отвечать требованиям ВАК Украины, а именно иметь такие обязательные элементы:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних исследований и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор;
- выделение не решенных прежде частей общей проблемы, которым посвящается текущая статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейших разработок в данном направлении.

В конце статьи необходимо представить список литературы. Страницы статьи не нумеровать.

После перечня литературных источников приводится **аннотация (резюме)** шрифтом Arial 9 pt жирный с отступом по 1,0 см слева и справа от основного текста. Перед аннотацией, по центру, помещают название статьи и фамилии авторов шрифтом Times New Roman 11 pt, жирным. После аннотации приводят список ключевых слов шрифтом Times New Roman 11 pt. Словосочетание «**Ключевые слова:**» выделяют жирным курсивом.

Аннотация (резюме) и список ключевых слов в конце статьи представляются на двух языках (английском, украинском или русском), отличных от языка статьи.

Редакционная коллегия оставляет за собой право сокращения статьи, уточнение названия, корректирующей правки, перевода цветных изображений в черно-белые.

При представлении статьи в редакцию обязательны такие документы:

1. Оригинал-макет статьи – 1 бумажный экземпляр, подписанный всеми авторами с указанием полных имен авторов, контактных телефонов и адресов э-почты.
2. Электронный вариант статьи.
3. Внешняя рецензия на статью, подписанная доктором или кандидатом наук по специальности тематики статьи и заверенная печатью учреждения. Фамилия рецензента будет указана в конце статьи.
4. Внутренняя рецензия на статью, заверенная печатью учреждения.
5. Письмо с просьбой напечатать статью и указанием, что данные публикуются впервые, подписанное руководителем учреждения или его заместителем, и заверенное печатью учреждения.

**Материалы, представленные без соблюдения
приведенных требований, к рассмотрению
не принимаются.**

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ ПО ЦЕНТРУ

И.И. Иванов, П.П. Петров¹

Институт масличных культур НААН

¹Запорожский национальный университет

Краткое резюме статьи, освещающее основные результаты и материалы данного исследования, но не повторяющее выводы. Не допустимы резюме, в которых отсутствуют конкретные результаты проведенных исследований, например, такого типа: «В статье изучено влияние удобрений на урожайность основных масличных культур».

Ключевые слова: генотип, дикорастущий вид, подсолнечник, урожайность.

Введение

Формулируется проблема в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами. Приводится анализ последних исследований и публикаций [1], в которых начато решения данной проблемы и на которые опирается автор, выделение не решенных прежде частей общей проблемы, которым посвящается данная статья.

С абзаца указываются цели и задачи исследований, которые рассматриваются в статье.

Материал и методы исследований

Приводятся методики [2] и материал, которые использовали авторы в своих исследованиях.

Результаты исследований и их обсуждение

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов [3-6].

Выводы

Формулируются выводы из данного исследования и перспективы дальнейших разработок в данном направлении.

Литература

1. Поляков А.В. Усовершенствование селекционного процесса льна-долгунца (*L. usitatissimum*) на основе биотехнологических методов: автореф. дис. на соискание уч. степени д. биол. наук: спец. 03.00.15 "Генетика" / А.В. Поляков. – М., 1998. – 50 с.
2. Кильчевский А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылёва. // Генетика. – М.: Наука, 1985. – С. 1491– 1508.
3. Соя / [Лещенко А.К., Сичкарь В.И., Михайлов В.Г., Марьюшкин В.Ф.]. – К.: Наукова думка, 1987. – 256 с.
4. Мутационная селекция / [Моргун В.В., Логвиненко В.Ф. и др.]; под ред. С.М. Гершензон. – К.: Наукова думка, 1995. – 628 с.
5. Морфологическое изучение гибридов рапса и горчицы: сб. научн. докладов на межд. конф. [«Рапс – культура XXI века»] (Липецк, 15-16 июля 2005) / Жидкова Е.Н., Шапошникова С.А. – Липецк, 2005. – 94 с.
6. Иванова М.Г. Новые сорта и гибриды масличных культур / М.Г. Иванова, А.К. Петрова // Пропозиція.– 2001. – № 11. – С. 46–49.

CONTENTS

PART I

THEORETICAL FOUNDATIONS OF BREEDING

- Expansion of genetic diversity in spring false flax using chemical mutagenesis**
I.B. Komarova.....6
- The contribution of biochemical markers in resistance to adaptation of flax seedlings to abiotic stress factors**
A.N. Levchuk.....11
- Mutational variability in sunflower under mutagen influence on immature embryos**
A.I. Soroka.....19

PART II

BREEDING AND SEED PRODUCTION

- Parameters of large-fruited sunflower in hybrid trial during 2011-2012**
K.S. Burenko, K.V. Vedmedeva.....26
- The genetic resources of *Cruciferae* in Carpathian region of NAAS**
S.J. Gurinovich, V.V. Rozhkovan, G.J. Obukh, S.I. Moysey.....31
- Formation of safflower genetic collection**
T.V. Leus, C.V. Vedmedeva.....38

PART III

PLANT CULTIVATION

- Agricultural practices of growing safflower variety Sunny under non irrigated conditions of the Southern Ukraine**
F.F. Adamen, V.G. Naidenov, O.L. Rudik, I.O. Proshina.....44
- Effect of formation of the photosynthetic surface of foliage apparatus on productivity of plants of spring barley in the conditions of North Steppe of Ukraine**
O.H. Andreichenko.....51
- Morphological peculiarities of the productivity of oats after different predecessors**
A.D. Gyrka, I.A. Kulyk.....58

| | |
|---|-----|
| Peculiarities of growth, development and productivity formation of spring wheat under the influence of agrotechnical growing methods <i>A.D. Gyrka, O.V. Iliencko, T.O. Perekips'ka</i> | 64 |
| The efficiency of combination of three postemergence herbicides in soybean planting <i>R.A. Gutyanskyi</i> | 72 |
| Safflower productivity depending on farming techniques and crop supervision <i>A.S. Ermakov, O.I. Polyakov</i> | 79 |
| Elements of technology – reserve for increase of pea productivity in the Steppe <i>V.A. Ishchenko</i> | 85 |
| Application of herbicides to control choking with weeds in crops of coriander <i>G.M. Kozelets</i> | 93 |
| Elements of adaptive technology of oil flax growing in the Ukraine South Steppe area <i>P.N. Lazer, A.L. Rudik</i> | 99 |
| Effect of temperature on development dynamics of common fennel under arid conditions of the South of Ukraine <i>O.V. Makuha, M.I. Fedorchuk</i> | 106 |
| Impact of methods of growing on productivity and yield elements in Kivika oilflax variety <i>T.V. Makhova, A.I. Poliakov</i> | 113 |
| Effect of sowing rate on the productivity formation of Vodograi oilflax variety <i>A.V. Okkert</i> | 118 |
| Seed germination different types of paint in linseed <i>M.N. Yaglo</i> | 122 |
| Requirements to execution of Bulletin papers | 128 |
| Sample of paper execution | 130 |
| CONTENTS | 131 |
| AUTHOR INDEX | 133 |

АЛФАВИТНИЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ БЮЛЛЕТЕНЯ ИМК № 18 ЗА 2013 ГОД

| | | | |
|------------------|--------|------------------|---------|
| Адамень Ф.Ф. | 44 | Леус Т.В. | 38 |
| Андрейченко О.Г. | 51 | Макуха О.В. | 106 |
| Буренко К.С. | 26 | Махова Т.В. | 113 |
| Ведмедева Е.В. | 26, 38 | Мойсей С.І. | 31 |
| Гутянський Р.А. | 72 | Найдьонов В.Г. | 44 |
| Гирка А.Д. | 58, 64 | Обух Г.Й. | 31 |
| Гуринович С.Й. | 31 | Оккерт А.В. | 118 |
| Єрмаков А.С. | 79 | Перекіпська Т.О. | 64 |
| Ільєнко О.В. | 64 | Поляков О.І. | 79, 113 |
| Іщенко В.А. | 85 | Прошина І.О. | 44 |
| Козелець Г.М. | 93 | Рожкован В.В. | 31 |
| Комарова І.Б. | 6 | Рудік О.Л. | 44, 99 |
| Кулик І.О. | 58 | Сорока А.І. | 19 |
| Лазер П.Н. | 99 | Федорчук М.І. | 106 |
| Левчук Г.М. | 11 | Ягло М.Н. | 122 |
