

БАРАНОВСЬКИЙ

Володимир Дмитрович

УДК 633.63:631.582

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ПОСІВНИХ  
ПЛОЩ СІВОЗМІН ІЗ ЦУКРОВИМИ БУРЯКАМИ  
В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ  
НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ

06.01.01 – загальне землеробство

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті цукрових буряків Української академії аграрних наук.

Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук,

БАРШТЕЙН Леонід Ананійович,

Офіційні опоненти - доктор сільськогосподарських наук, професор,

БОЙКО Петро Іванович,

Інститут землеробства УААН,

завідувач лабораторії сівозмін

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

КРОТІНОВ Олексій Павлович,

Національний аграрний університет,

завідувач кафедри загального землеробства

Провідна установа – Харківський державний аграрний університет,

Міністерство аграрної політики України,

кафедра рослинництва, м. Харків

Захист відбудеться "29" травня 2002 р. о 12.30 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 26.004.10 в Національному аграрному університеті за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони 15, навчальний корпус №3, аудиторія 65.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного аграрного університету за адресою: 03041, м. Київ-41, вул. Героїв Оборони 13, навчальний корпус №4, к.41.

Автореферат розісланий "26" квітня 2002 р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Відповідно до вимог нової аграрної політики України, що базується на розмаїтості форм господарювання, власності на землю й інші засоби виробництва, настав час внести необхідні корективи до зональних систем землеробства, складовою частиною яких є раціональні сівозміни з оптимальною питомою вагою і періодичністю повернення цукрових буряків. Автором на підставі комплексних досліджень, які виконані в стаціонарних польових дослідках, дано теоретичне обґрунтування оптимальних рівнів насичення польових сівозмін цукровими буряками для вузькоспеціалізованих господарств фермерського типу. У цих умовах встановлено вплив часу повернення цукрових буряків на відтворення родючості ґрунту, ріст та розвиток рослин і продуктивність зерно-бурякових сівозмін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконувалася в умовах Львовської дослідно-селекційної станції Всесоюзного науково-дослідного інституту цукрових буряків протягом 1989-1991 р. Вона є складовою частиною науково-технічної програми "Цукор". Номер державної реєстрації №01960012876.

Метою досліджень було підвищення продуктивності ріллі шляхом оптимізації насичення польових сівозмін цукровими буряками при розширеному відтворенні родючості ґрунту в умовах господарств фермерського типу.

В завдання досліджень входило вивчити:

- агрохімічні й агрофізичні властивості, водний режим ґрунту під озимою пшеницею і цукровими буряками;
- динаміку органічної речовини ґрунту;
- мікробіологічну активність ґрунту під озимою пшеницею і цукровими буряками;
- фіто- і ентосанітарний стан ґрунту та забур'яненість посівів цукрових буряків;
- врожайність і якість цукрових буряків та інших культур сівозмін;
- продуктивність і агроекономічну ефективність зернобурякових сівозмін у зв'язку з різним рівнем насичення і періодичністю повернення цукрових буряків.

*Об'єкт досліджень* – культури зернобурякової сівозміни з різною питомою вагою цукрових буряків, фізичні й агрохімічні властивості ґрунту, режими ґрунту.

*Предмет досліджень* – особливості формування врожаю і якості цукрових буряків в залежності від рівня насичення і періодичності їх повернення на попереднє поле зернобурякової сівозміни.

*Методи досліджень* – польовий - для встановлення фенологічної мінливості рослин, ботанічного складу, продуктивності; хімічний метод - для визначення хімічного складу ґрунту і рослин; математико-статистичний - для визначення кореляційної, регресійної залежності основних елементів екологічного середовища, які відповідають за врожайність і якість продукції; економічно-порівняльний та розрахунковий - для визначення ефективності елементів технології вирощування культур сівозміни, що застосовувалися.

Наукова новизна досліджень складає пріоритет автора в розробці і рекомендації виробництву оптимальних параметрів насичення та періодичності повернення цукрових буряків у польових сівозмінах фермерських господарств в зоні нестійкого зволоження на чорноземі типовому. Для цього вивчено зміни фізичних і агрохімічних властивостей ґрунту та його режимів під впливом вище зазначених факторів.

Практичне значення результатів дослідження. Обґрунтовано можливість підвищення питомої ваги цукрових буряків у сівозмінах зони нестійкого зволоження до 20-33% та встановлено оптимальний термін повернення культури на попереднє поле не раніше, ніж через 2 роки. Також дано агроекономічну та енергетичну оцінку ефективності зернобурякових сівозмін. Результати досліджень впроваджені на Іванівській дослідно-селекційній станції Інституту цукрових буряків та в дослідному господарстві “Правдинське” Великописарівського району Сумської області.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто розробляв програму й методику досліджень, виконував увесь обсяг експериментальних робіт (закладання дослідів, проведення обліків і спостережень у лабораторних та польових стаціонарних дослідках), опрацьовував і проаналізував результати досліджень, зробив висновки і пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення дисертації доповідалися на Вченій раді Інституту цукрових буряків (1989-1991 і 2001 рр.), науково-технічній раді Львівської дослідно-селекційної станції (Росія, 1991 р.).

Публікації. Основні положення дисертації опубліковані в 4 статтях, 3 з яких входять до фахових наукових видань.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота викладена на 165 сторінках машинописного тексту, містить 31 таблицю, 22 рисунки. Дисертація складається із вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 200 джерел, з яких 27 належить іноземним авторам.

## ЗМІСТ РОБОТИ

1. ОПТИМІЗАЦІЯ НАСИЧЕННЯ І ПЕРІОДИЧНОСТІ  
ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ У СІВОЗМІНІ

(Огляд літератури)

У розділі йдеться про біологічні особливості цукрових буряків, роль екологічних та технологічних факторів у формуванні їх врожаю та якості. Глибоко розглянуто питання впливу ступеня насичення та терміну повернення на попереднє поле цукрових буряків у сівозміні. На підставі огляду вітчизняних та зарубіжних джерел висунуто робочу гіпотезу, опрацьовано мету та завдання досліджень.

## 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови. Північно-західна частина центральної чорноземної зони Росії, куди входить Курська, велика частина Липецької і північно-західні райони Воронежської, Білгородської і Тамбовської областей, відноситься до лісостепової зони Росії.

Ґрунт на дослідному полі – чорнозем типовий, середньо суглинковий, слабо вилугуваний, на лесі. Вміст гумусу в орному шарі (за Тюріним) становить 4,8%, рухомого фосфору (за Труогом) 80 та обмінного калію (за Бровкіною) 85 мг/кг абсолютно сухого Ґрунту.

Вегетаційний період основних сільськогосподарських культур в зоні характеризується нестійким зволоженням.

Клімат зони помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря складає + 5,9<sup>0</sup>С. Сума активних температур (вище + 10<sup>0</sup>С) - 2493<sup>0</sup>С. Тривалість періоду з температурою вище +5<sup>0</sup>С - 210 днів.

Середньо багаторічна кількість опадів становить 528 мм, більша їх частина випадає під час вегетації сільськогосподарських культур. За вегетаційний період 1989, 1990 і 1991 років кількість опадів становила відповідно 83, 143 і 122%; сума активних температур була у 1989 році на 173<sup>0</sup>С вище, у 1990 - на 250<sup>0</sup>С нижче, а у 1991 році – в межах середньої багаторічної норми.

Відмінності погодних умов за роки досліджень дозволили дати об'єктивну агроекологічну оцінку досліджуваним варіантам сівозмін.

2.2. Методика досліджень. Робота виконувалася у стаціонарних дослідках Львовської дослідно-селекційної стації Інституту цукрових буряків. Стаціонар №1, в якому вивчалася насичення 10-пільних сівозмін цукровими буряками до 40%, ведеться з 1970 року (табл. 1). Стаціонар №2, у якому визначали оптимальний термін повернення цукрових буряків на попереднє поле 6-пільних сівозмін, ведеться з 1979 року (табл. 2).

Площа посівної ділянки в досліді “ Стационар №1”– 202,5 м<sup>2</sup> і “ Стационар №2”– 135,0 м<sup>2</sup>; облікова ділянка цукрових буряків 67,5 м<sup>2</sup> (6 рядків), інших культур - 100 м<sup>2</sup>. Повторність в обох дослідіах – триразова, розміщення ділянок - систематичне.

Систему внесення добрив, що використовувалася у дослідіах, подано на схемах. На один гектар площі сівозміни в першому стаціонарі вносилося 6 т гною і N<sub>36</sub>P<sub>39</sub>K<sub>39</sub> і другому відповідно 6,6 т гною і N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>60</sub>.

Обліки, спостереження й аналізи проводилися за загально прийнятими методиками. Вони включали:

1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком культур сівозміни.
2. Динаміку накопичення маси рослин культур сівозміни, післяжнивних та корневих решток, вміст елементів живлення у ґрунті та рослинах.
3. Обліки забур'яненості посівів та ураження рослин шкідниками й хворобами.
4. Врожайність культур, яка обліковувалась шляхом збирання і зважування основної продукції з усієї облікової ділянки, а побічної продукції, сіна багаторічних і однорічних трав – за пробами.
5. Якість зерна озимої пшениці, ячменю й гороху визначалась за масою 1000 зерен і натурою зерна; коренеплодів - за вмістом цукру (на автоматичній лінії Венема), інших технологічних показників - за методикою Силіна (1961).
6. Статистичний аналіз результатів досліджень здійснювався з використанням персонального комп'ютера Pentium II за описовим, дисперсійним, кореляційним і регресійним методами.
7. Продуктивність сівозмін визначали в кормових одиницях, перетравному протеїні й енергетичних одиницях.
8. Економічна оцінка досліджуваних заходів здійснювалась за технологічними картами.

### **3. ВПЛИВ НАСИЧЕННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ НА РОДЮЧІСТЬ ГРУНТУ, РІСТ, РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ЇХ ПРОДУКТИВНОСТІ В ДОВГОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ**

**3.1. Фізичні властивості ґрунту і запаси вологи.** Агрофізичні показники ґрунту практично не залежали від структури сівозміни. При 20-40% насиченні сівозміни цукровими буряками в ланці з багаторічними травами агрономічно цінних структурних агрегатів у орному шарі ґрунту на період змикання листя у міжряддях було 65-70%, загальна пористість становила 55-56%, а об'ємна маса дорівнювала 1,10-1,14 г/см<sup>3</sup>.

Оптимальна частка цукрових буряків у сівозміні визначається необхідністю створення сприятливих умов зволоження для всіх культур протягом вегетаційного періоду. При введенні у 10-пільну сівозміну трьох або чотирьох полів буряків вологозабезпеченість ланок не погіршується. У ланках сівозміни з травами (варіанти з 20 і 30% буряків у структурі) із трирічною перервою ви-

рощування, а також при 40%, де буряки повертаються на попереднє місце вже через 1 рік, вміст продуктивної вологи в 1,5-метровому шарі ґрунту перед сівбою істотно не змінювався. Навесні запаси продуктивної вологи в 1,5 метровому шарі ґрунту становили: у варіанті з часткою цукрових буряків у сівозміні 20% - 240 мм, - 30% - 235 мм і 40% - 237 мм.

За даними В.Ф.Зубенка і Л.А.Барштейна(1980), в зонах нестійкого й недостатнього зволоження нормальний ріст та розвиток буряків у другій половині вегетації значною мірою визначається наявністю достатніх запасів вологи у кореневмісному шарі ґрунту, при яких вони можуть переносити тривалі посухи і забезпечувати стійку врожайність і високу якість сировини. На час змикання міжрядь запаси вологи хоча і зменшилися, але вони були достатніми для подальшого росту й розвитку буряків. Зв'язку між рівнем забезпеченості рослин вологою в цей період і питомою вагою буряків у сівозміні не спостерігалось.

Для рослин озимої пшениці найбільш важливим моментом у забезпеченні вологою є літньо-осінній період, який визначає дружність і повноту сходів, осінній ріст і розвиток рослин. В умовах стаціонару незалежно від рівня насичення сівозмін цукровими буряками запаси вологи у ґрунті були достатніми для одержання нормальних сходів. На час сівби у шарі ґрунту 0-10 см було 8-10 мм вологи, а в шарі - 0-30 см – 29-31 мм. Наступні фази росту й розвитку пшениці забезпечує волога кореневмісного шару ґрунту, яка в сівозмінах з різною часткою цукрових буряків на період сівби пшениці у 1,5-метровому шарі становила 152-165 мм, а перед входом у зиму – 163-179 мм.

Витрата вологи у період вегетації озимої пшениці залежала не тільки від весняних стартових запасів, а й від питомої ваги цукрових буряків у сівозміні: якщо у варіанті з 10% її в сівозміні пшениця виносила з ґрунту вологи 91 мм, то у варіанті з 40% - тільки 58 мм.

3.2. Фітосанітарний стан посівів. Цукрові буряки у початковий період росту й розвитку мають слабку конкурентну здатність до бур'янів. Незважаючи на помітний ріст культури землеробства, забур'яненість полів, що зайняті цукровими буряками, залишається ще високою. Механічні засоби боротьби з бур'янами сприяють посиленню ерозійних процесів, а хімічні - коштують дуже дорого, їх дія на бур'яни досить специфічна, а часте застосування гербіцидів чи передозування ведуть до забруднення навколишнього середовища. Саме тому при розробці сівозмін необхідно повною мірою використовувати здатність самих культурних рослин пригнічувати бур'яни.

При введенні у 10-пільну сівозміну трьох або чотирьох полів буряків забур'яненість посівів істотно збільшується. Якщо в середньому за 1989-1991 р. кількість бур'янів перед першим міжрядним обробітком у ланці з багаторічними травами з часткою буряків 20% становила 29 шт./м<sup>2</sup>, то при 30% їх було більше в 1,9 рази, а при 40% - у 4,4 рази (табл. 3). Видовий склад бур'янів на посівах цукрових буряків зі збільшенням їх частки в сівозміні понад 20% змінювався у такий спосіб: якщо при 30% збільшується лише частка курячого проса, то при 40% - помітно росте забур'яненість

щирцею звичайною, лободою білою й осотом рожевим, частка яких сягає 78-96% загальної кількості бур'янів. Аналогічні показники були і в ланці з горохом.

Із підвищенням частки цукрових бур'яків у сівозміні понад 20% ураження коренеїдом істотно зростає(рис.1).

Таблиця 3

Кількість і видовий склад бур'янів у посівах цукрових бур'яків, шт./м<sup>2</sup>

Вид бур'янів	Частка бур'яків у сівозміні, %		
	20	30	40
Ланка з багаторічними травами (у середньому за 1989-1991 рр.)			
Перед першим міжрядним обробітком			
Всього	29	55	127
у т.ч. куряче просо	12	40	94
щирцея звичайна	9	8	15
лобода біла	1	1	13
осот рожевий	-	1	-
Перед формуванням густоти			
Всього	6	10	42
у т.ч. куряче просо	1	5	31
щирцея звичайна	5	1	3
лобода біла	-	-	1
осот рожевий	-	1	5
Перед збиранням			
Всього	10	14	23
у т.ч. куряче просо	1	3	3
щирцея звичайна	2	2	4
лобода біла	-	1	1
осот рожевий	-	2	10
Маса, г/м <sup>2</sup>	170	311	399
ланка з горохом, (у середньому за 1990-1991 рр.)			
Перед першим міжрядним обробітком			
Всього		31	41
у т.ч. куряче просо		14	18



щириця звичайна	9	16
лобода біла	2	2
осот рожевий	-	1
Перед формуванням густоти		
Всього	8	16
у т.ч. куряче просо	3	9
щириця звичайна	3	2
лобода біла	1	2
осот рожевий	-	1
Перед збиранням		
Всього	4	7
у т.ч. куряче просо	1	1
щириця звичайна	1	3
лобода біла	-	1
осот рожевий	-	2
Маса, г/м <sup>2</sup>	97	262

Між часткою цукрових буряків у сівозміні і ступенем поразки сходів коренеюдом установлено тісний прямий зв'язок ( $r=0,96$ ), що істотний на 5%-му рівні значущості. За рівнянням регресії можна визначити ступінь ураження сходів коренеюдом навіть для сівозмін із заданою часткою цукрових буряків.

За теплої і дощової погоди у другій половині літа на листках цукрових буряків з'являється бура плямистість або церкоспороз, збудником якої є гриб *Cercospora beticola* Sacc. (табл. 4).

Таблиця 4

Ураження рослин цукрових буряків церкоспорозом, %

Ланка сівозміні	Роки	Частка буряків у сівозміні, %		
		20	30	40
Конюшина – пшениця - буряки	1989-1991	3,5	6,1	17,1
Горох – пшениця - буряки	1990-1991	-	6,7	15,0

За роки досліджень поширення церкоспорозу було незначним, проте у варіанті сівозміні із 30% буряків воно було в 1,7 рази більшим, ніж при 20%. Зі збільшенням частки цукрових буряків у сівозміні до 40% ступінь ураження рослин церкоспорозом зростає в 2,5 рази порівняно із 30%.

3.3. Родючість ґрунту. Біогенність ґрунту визначає комплекс ґрунтових мікроорганізмів і грибів. Найвища вона була у сівозміні з одним полем буряків. При насиченні сівозміні цукровими буря-

ками до 20% вона знижується на 17,7%. При збільшенні частки буряків до 30-40% як у буряковому полі, так і з озимою пшеницею біогенність знижувалася відповідно на 20,0-24,4 і 41,7-44,3% (рис.2).

Дослідження упродовж 1989-1990 рр. показали, що зі збільшенням кількості полів цукрових буряків у сівозміні з двох до трьох і чотирьох через посилене розмноження грибної флори відбувається зростання токсичності ґрунту як на полі цукрових буряків, так і озимої пшениці (рис. 3).

Введення у сівозміну цукрових буряків активізує мікробіологічну активність ґрунту і поліпшує умови утворення гумусу у ґрунті. Якщо у сівозмінах із часткою буряків 10-30% у ґрунті відбувається стабілізація нагромадження гумусу, то при 40% насиченні спостерігається вже незначний його приріст. У середньому за 7 років у шарі ґрунту 0-90 см щорічний приріст сягав 0,01%.

Зі збільшенням у сівозміні кількості полів буряків до трьох і чотирьох у ґрунті збільшується вміст легко гідролізованого азоту; запаси рухомого фосфору при цьому істотно не змінювалися, а обмінного калію – знижувалися.

3.4. Продуктивність цукрових буряків та інших культур сівозміни. Якщо у середньому за 1989-1991 рр. в ланці з багаторічними травами врожайність цукрових буряків у варіанті з часткою їх у сівозміні 20% була 32,9 т/га, 30% - 31,7, то 40% - 25,2 т/га, що істотно нижче, ніж у варіантах з 20 і 30% цукрових буряків; у ланці з горохом при 40% цукрових буряків у сівозміні відбулося істотне зниження врожайності у порівнянні із сівозміною, де їх було 30% ( 4,1 т/га, рис. 4 і 5).

Зі збільшенням питомої ваги цукрових буряків у сівозміні з 30 до 40% знижується цукристість і збір цукру: у ланці з багаторічними травами недобір цукру склав 1,1 т/га, а з горохом – 0,8 т/га.

Щоб дати більш об'єктивну оцінку ефективності збільшення частки цукрових буряків у сівозміні, з дозволу фахівців Львовської дослідної станції ми скористалися даними про їх врожайність і за ті роки досліджень, у які автор на станції не працював (табл. 5.).

Таблиця 5

Урожайність і цукристість цукрових буряків

(у середньому по сівозміні)

Частка цукрових буряків у сівозміні, %	Урожайність, т/га			Цукристість, %		
	Роки ротації сівозміни					
	1970-1976 рр.	1977-1984 рр.	Різниця до I ротації	1970-1976 рр.	1977-1984 рр.	Різниця до I ротації
10	36,5	42,0	+ 5,5	17,5	16,7	- 0,8
20	36,7	38,2	+ 1,5	17,8	16,3	- 1,5
30	36,5	36,4	- 0,1	18,1	16,4	- 1,7

НІР <sub>05</sub>	-	-	3,5	-	-	1,2
-------------------	---	---	-----	---	---	-----

Якщо врожайність цукрових буряків у першій ротації істотно не відрізнялася (36,5-36,7 т/га), що свідчить про доцільність на короткий період підвищувати частку буряків, то у другій - у порівнянні з варіантом 10% цукрових буряків у варіантах із 20 і 30% спостерігається істотне зниження урожайності.

У другій ротації позитивний вплив на врожайність був лише у варіанті з часткою буряків 10%; рівень врожайності у варіантах з часткою буряків 20 і 30% був у межах помилки досліду. Істотне зниження цукристості коренеплодів у другій ротації сівозмін було у варіантах з часткою буряків 20 і 30%.

Залежно від рівня концентрації посівів цукрових буряків у сівозміні доброякісність соку була вища в ланці з горохом (93,8-94,3%) і нижча - з багаторічними травами (92,8-93,0%); у варіантах насичення сівозмін цукровими буряками за показником втрат цукру в меласі розходження були меншими.

Вихід цукру на заводі був вищим у варіанті сівозміни з 20% буряків (4,53 т/га); із збільшенням їх концентрації до 30-40% у ланці з багаторічними травами вихід цукру зменшився відповідно на 0,24 і 1,16 т/га. Таке ж явище спостерігали і у ланці з горохом, де недобір цукру у варіанті з 40% у порівнянні з 30% буряків становив 0,65 т/га.

Насичення сівозміни цукровими буряками до 30-40% істотно не вплинуло на врожайність та якість зернових, зернобобових та інших культур.

#### 4. БУРЯКОВІ СІВОЗМІНИ

##### З КОРОТКОЮ РОТАЦІЄЮ

**4.1. Фізичний стан ґрунту.** Агрофізичні властивості ґрунту на варіантах з поверненням цукрових буряків на попереднє місце в різні строки суттєво не різнилися і були в межах оптимуму для культури. За скорочення терміну повернення цукрових буряків до одного року і у беззмінних посівах спостерігалось значне зниження вмісту водотривких агрегатів.

Осінні запаси вологи на полях, які призначено під цукрові буряки, в усіх варіантах сівозмін в шарі ґрунту 0-30 см становили 25-32 мм і 0-150 см – 131-203 мм. Найменші запаси вологи були у варіантах повторних і беззмінних посівів цукрових буряків, але перед їх сівбою в шарі ґрунту 1,5 м по всіх варіантах запаси вологи відновлювалися і були достатніми для нормального росту й розвитку рослин. В середньому за 1990-1991 роки при сівбі цукрових буряків через 5 років вони становили 260 мм, через 4 роки – 253, 3 роки – 254, 2 роки -234-241, один рік – 254-271 і беззмінно – 249-254 мм.

**4.2. Бур'яни, шкідники й хвороби.** Найбільшої шкоди цукровим бурякам завдають бур'яни у початковий період росту і розвитку. У сівозмінах з інтервалом між буряками від одного до п'яти

років у цей час найменше бур'янів було у двопільній сівозміні при чергуванні цукрових буряків з чорним паром (рис.6).

Видовий складу бур'янів у посівах цукрових буряків протягом вегетації змінювався таким чином:

- першу хвилю складали широколистяні двосім'ядольні бур'яни (лобода біла, щиряца звичайна); найбільша кількість їх була у варіантах, де проміжок між полями цукрових буряків був один рік і у беззмінних посівах;

- у другу хвилю з'являється просо куряче, його більше було на варіантах з проміжком між полями 5-2 роки (45-120 шт./м<sup>2</sup>) з істотним зниженням у варіантах з однорічним проміжком (вар. 13) і у беззмінних посівах (40-18 шт./м<sup>2</sup>);

- осот в посівах був протягом всієї вегетації; зі скороченням терміну повернення цукрових буряків на попереднє поле відмічається зменшення кількості.

При скороченні терміну повернення буряків на попереднє поле значно підсилюється ураження рослин коренеюдом і загибель їх протягом вегетації. Якщо при 4-5 річній перерві кількість хворих рослин у середньому за 1989-1991 р. складала 23-27%, то у беззмінних посівах – 42% або в 1,6-1,8 рази більше; густина їх на час збирання складала відповідно 72-77 і 52 тис. /га.

Скорочення інтервалу між полями буряків створює певні передумови для поширення церкоспорозу. Якщо в середньому за 1990-1991 рр. у варіантах з інтервалом між полями цукрових буряків 4-5 років уражених церкоспорозом рослин було 4,7-6,6 %, то через один (вар.10, 13) і два роки (вар. 5, 9) їх кількість збільшувалася в 1,7-2,3 рази, а при повторному і беззмінному – в 5-6 разів.

**4.3. Родючість ґрунту.** У зв'язку з тим, що за біологічними властивостями цукрові буряки швидко стомлюють ґрунт, то при побудові сівозмін, у яких частка їх перевищує 20% або час повернення на попереднє поле є меншим за 3 роки, фактор родючості ґрунту необхідно завжди урахувати. Із зменшенням проміжку між полями буряків до 1 року загальна кількість бактерій в одиниці маси ґрунту змінювалася неістотно. Найбільша кількість бактерій була у варіантах із проміжком між полями буряків 5-3 років; у сівозміні з чорним паром - через 2 і 1 рік. У беззмінних посівах цукрових буряків загальна кількість бактерій, у порівнянні з варіантом повернення буряків через 5 років, зменшилася на 17-27% і склала відповідно 5,9-5,2 млн. шт. /г сухого ґрунту.

У сівозмінах з коротким проміжком між буряками структура мікрофлори ґрунту змінювалася у бік збільшення частки актиноміцетів і грибів. Якщо в сівозміні з 5 річним інтервалом між полями буряків в 1 г сухого ґрунту актиноміцетів було 1,04 млн. шт., то у варіанті беззмінних посівів - 1,26; грибів було відповідно 13,6 і 25,2 тис. шт./г. За рахунок скорочення терміну повернення цукрових буряків на попереднє поле знижується біогенність ґрунту (рис. 7). Найбільша токсичність ґрунту у сівозмінах була у варіантах з часом повернення на попереднє поле менше одного року і склала

відповідно 20,3; 16,0; 15,0 УКЕ, що в порівнянні з варіантом п'ятирічної перерви між посівами буряків була більшою у 2,0-2,7 рази.

Забезпеченість цукрових буряків нітратним азотом була кращою в сівозмiнах, де вони розміщувалися після озимої пшениці, що висівалася після зайнятих парів (вар. 3, 7). Вміст рухомих форм фосфору і калію із скороченням терміну повернення цукрових буряків на попереднє поле у сівозміні з 5 до 1 року і за повторного вирощування цієї культури знизилася в шарі ґрунту 0-90 см до 81-65 мг/кг сухого ґрунту. В беззмінних посівах вміст рухомих форм фосфору і калію в шарі ґрунту 0-90 см за 13 років знизився відповідно на 26 і 16 мг/кг.

Нашими дослідженнями встановлено, що бездефіцитний баланс гумусу був у сівозмiнах, в яких цукрові буряки повертаються на попереднє поле з інтервалом від 5 до 1 року при внесенні на 1 га ріллі 6,6 т гною + N<sub>50</sub>P<sub>50</sub>K<sub>60</sub>. При насиченні сівозміни цукровими буряками понад 50%, особливо при беззмінному їх вирощуванні, відмічається тенденція зменшення гумусу в ґрунті (за 13 років вміст його в 0-90 см шарі ґрунту зменшився на 0,03-0,04%).

**4.4. Продуктивність цукрових буряків та інших культур сівозміни.** Експериментальні дані в середньому за 1981-1991 рр. свідчать про те, що рівні урожайності коренеплодів і їх цукристості, збір цукру з 1 гектара посіву перебувають у прямій залежності від частоти повернення культури цукрових буряків на поле і густоти рослин (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив частоти повернення цукрових буряків в сівозміні на урожайність, цукристість і збір цукру

Варіант	Частота повернення, роки	1981-1986 р.р.			1987-1991 р.р.			Середнє за 1981-1991 р.р.		
		Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Збір цукру, т/га
1.	5	40,1	15,7	6,30	36,4	17,3	6,30	38,2	16,5	6,30
2.	4	39,7	16,6	6,59	25,4	17,0	4,32	32,6	16,8	5,48
3.	3	36,6	15,8	5,78	30,9	16,2	5,01	33,8	16,0	5,41
5.	2	35,7	16,4	5,85	30,3	15,7	4,76	33,3	16,1	5,36
7.	2	39,1	16,9	6,61	31,6	16,4	5,18	35,7	16,6	5,93
9.	2	37,6	16,3	6,13	30,2	15,6	4,71	34,2	16,0	5,47
10.	1	35,0	16,2	5,67	25,9	15,0	3,89	30,9	15,7	4,85
13.	1	35,3	15,5	5,47	28,0	14,7	4,12	32,0	15,1	4,83

14.	Пов-тор но	32,5	15,3	4,97	23,1	15,7	3,63	28,5	15,5	4,42
15.	Без-змін	26,3	14,9	3,92	20,9	14,6	3,05	23,9	14,7	3,51
17.	но	35,3	14,7	5,19	31,7	14,8	4,69	33,7	14,8	4,99
	НІР <sub>05</sub>	4,4	0,8	-	6,1	1,1	-	5,6	0,9	-

Найвищі урожайність цукрових буряків, цукристість коренеплодів і збір цукру з 1 гектара забезпечується при сівбі в шестипільній сівозміні через п'ять років (відповідно 38,2 т/га; 16,5% і 6,3 т/га), через два роки в сівозміні з зайнятим паром ( відповідно 35,7 т/га; 16,6% і 5,93 т/га).

При зменшенні частоти повернення цукрових буряків на попереднє поле до одного року і особливо беззмінні посіви приводять до зменшення урожайності на 7,3-14,3 т/га.

Скорочення періоду повернення цукрових буряків на попереднє поле негативно вплинуло і на цукристість коренеплодів. При двоохрічній перерві між полями цукрових буряків вона знизилась на 0,4-0,5; при однорічній перерві – на 0,8-1,4 і в беззмінних посівах – на 1,8%.

Скорочення інтервалу між полями цукрових буряків з 5 до 2 років веде до недобору цукру з одиниці площі на 13,2-14,9% (вар. 3, 5, 9). При ще меншому інтервалі і беззмінному вирощуванні збір цукру вже знизився на 23,0-45,3%. Ці показники істотні на 5% рівні значущості.

При збільшенні дози мінеральних добрив у два рази і щорічному внесенні 20 т гною на гектар ріллі беззмінні посіви цукрових буряків виживали краще (густота на 40% вище і забезпечували підвищення урожайності на 9,8 т/га, а збору цукру на 1,48 т/га, але у порівнянні з контрольним варіантом сівозміні збір був меншим на 1,31 т/га.

Доброякісність очищеного соку безпосередньо залежала від тривалості перерви між полями буряків у сівозміні. При скороченні термінів повернення буряків із 5 років до одного року, у повторних і беззмінних посівах вміст у коренеплодах як загального, так і “шкідливого” азоту збільшувалося, що знижувало вихід очищеного соку. Якщо при поверненні буряків на попереднє поле через 5 років доброякісність очищеного соку складала 93,3% (вар. 1), через 2 роки – 92,8% (вар. 7), то при беззмінному вирощуванні – 91,8% (вар.15). Підвищений вміст білкового азоту збільшував втрати цукру в меласі і знижував загальний вихід цукру (рис. 8).

Завдяки різним попередникам у варіантах скорочення інтервалу між полями цукрових буряків з 5 до 1 року урожайність озимої пшениці та ячменю відповідно змінюється.

## **5. ЕНЕРГЕТИЧНА Й ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СІВОЗМІН**

При збільшенні частки цукрових буряків у сівозміні вартість виробленої продукції з одиниці площі збільшується з 2,24 (у сівозміні без цукрових буряків) до 4,10 тис. грн. /га (у сівозміні з насиченням посівами цукрових буряків 40%). Рівень рентабельності був вище у сівозміні без цукрових буряків. Найбільш рентабельними були зерно-бурякові сівозміни з часткою буряків 10 і 20% (відповідно 23 і 17%).

Аналогічні залежності між варіантами досліджень були й за біоенергетичними показниками оцінки сівозмін з різною часткою цукрових буряків.

У зв'язку із зменшенням продуктивності ріллі при скороченні інтервалу між полями цукрових буряків знижуються як умовно чистий доход, так і рівень рентабельності. Найвища окупність енергетичних витрат у сівозмінах з цукровими буряками була у ланках із зайнятим паром з проміжками між полями буряків 5, 4 і 2 роки (відповідно 415, 359 і 358 %).

## **ВИСНОВКИ**

У дисертації викладені теоретичні узагальнення і нове технологічне вирішення проблеми підвищення продуктивності ріллі шляхом оптимізації насичення польових сівозмін культурою цукрових буряків при розширеному відтворенні родючості ґрунту.

1. У зоні нестійкого зволоження при скороченні періоду повернення цукрових буряків з 4-5 років до 1 року, при повторному і беззмінному вирощуванні дефіцит вологи в ґрунті за осінньо-зимовий період цілком відновлюється. Перед сівбою буряків запаси вологи в ґрунті на глибині 1,5

м за вказаних строків повернення істотно не відрізнялися і були сприятливими для росту й розвитку цукрових буряків.

2. Структура ґрунту орного шару при скороченні перерви між полями буряків у сівозміні з 4-5 років до 1 року та у беззмінних посівах не погіршується. Проте, вузькоспеціалізовані бурякові сівозміни із насиченням цукрових буряків понад 50% від сівозмінної площі сприяють руйнуванню водостійких агрегатів ґрунту, що не дозволяє повною мірою використовувати вологу атмосферних опадів.

3. При введенні у 10-пільну сівозміну третього й четвертого полів цукрових буряків чи при скороченні періоду повернення їх аж до беззмінного вирощування істотно збільшується забур'яненість посівів, підвищується токсичність ґрунту і знижується біологічна активність ґрунту.

Сприяють оздоровленню ґрунту сівозміни з ранніми зайнятими парами, де, цукрові буряки вирощуються через 3 і 2 роки. У цих варіантах зменшується вміст мікробів-інгібіторів рослин і токсичність ґрунту.

4. При збільшенні питомої ваги цукрових буряків до 30 і 40%, а також у беззмінних посівах ураження рослин такими специфічними хворобами як коренеїд і церкоспороз підсилюється. Однак при вирощуванні цукрових буряків у ланці з багаторічними травами через 3 роки і у ланці з високо-вівсяною сумішшю через 2 роки суттєвого підсилення ураження рослин цими хворобами не спостерігається.

5. У порівнянні з багаторічними й однорічними травами цукрові буряки мають істотно менше післяжнивних і корневих решток, тому із збільшенням їх частки у сівозмінах з 10 до 40% спостерігається дефіцит азоту й калію (навіть при внесенні добрив на гектар ріллі 6 тонн гною +  $N_{36}P_{39}K_{39}$ ); баланс фосфору в ґрунті залишається позитивним.

6. Бездефіцитний баланс гумусу в ґрунті був у польових сівозмінах з часткою буряків 10-40%; аналогічна картина була й у сівозмінах з короткою ротацією, у яких на гектар ріллі вносили 6,6 т гною і мінеральні добрива в нормі  $N_{50}P_{50}K_{60}$ . При насиченні сівозміни буряками понад 50% і беззмінному їх вирощуванні баланс гумусу був дефіцитний.

7. Урожайність коренеплодів при насиченні сівозміни буряками на рівні 40-50% істотно знижується (6,2-8,7 т/га). Повторне й беззмінне вирощування цукрових буряків веде до недобору врожаю коренеплодів (до 9,7-14,3 т/га), зниженню їх цукристості на 1,0-1,8% і за рахунок цього до недобору цукру в 1,4-1,8 рази.

8. Найвища окупність енерговитрат у 10-пільних сівозмінах з цукровими буряками була при частці буряків 20% (461%); у вузькоспеціалізованих сівозмінах - при вирощуванні цукрових буряків з інтервалом повернення їх на попереднє поле через 5, 4 і 2 роки, де цукрові буряки розміщалися в ланці із зайнятими парами (відповідно 415, 359 і 358 %). Найвищий умовно чистий доход був у варіантах сівозмін з часткою цукрових буряків 10 і 20% (відповідно 1,12 і 1,10 тис. грн./га). При скороченні



інтервалу між полями цукрових буряків знижуються як умовно чистий доход, так і рівень рентабельності.

### **РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ**

У зоні нестійкого зволоження на типовому чорноземі північно-західної частини центральної чорноземної зони Росії та лівобережного Лісостепу України рекомендуємо оптимальним рівнем насичення зерно бурякових сівозмін цукровими буряками 20% з розміщенням їх у ланці із зайнятими парами.

Для вузькоспеціалізованих господарств фермерського типу пропонуємо сівозміну: вико-вівсяна суміш - озима пшениця - цукрові буряки з оптимальним насиченням буряками 33% при дворічному інтервалі вирощування на фоні підвищених норм органічних і мінеральних добрив, а також за надійної системи захисту рослин від бур'янів, шкідників і хвороб.

### **ПУБЛІКАЦІ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Пономаренко А.К., Дубич А.В., Барановский В.Д. Продуктивность сахарной свеклы в специализированных севооборотах / Интенсификация и рациональное использование земель. Тез. докл. респ. науч.-тех. конф.-Волгоград, 1990.-С. 68-69.
2. Барановський В.Д. Частота повернення цукрових буряків на попереднє місце вирощування // Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни в сучасних економічних та екологічних умовах:Зб. наук. праць І-ту цукрових буряків. Книга 2.-К., 1998.-С. 96-101.
3. Барштейн Л.А., Барановський В.Д. Концентрація цукрових буряків у сівозміні // Цукрові буряки.- №4.- 1998.- С.11-12.
4. Барштейн Л.А., Барановский В.Д. О частоте возврата сахарной свеклы // Сахарная свекла.- №6.- 1998.- С.9-11.

Барановський В.Д. Оптимізація структури сівозмін з цукровими буряками в умовах нестійкого зволоження на чорноземі типовому. Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.01 – загальне землеробство.-Національний аграрний університет, Київ - 2002.

Наведено теоретичне узагальнення дії провідних факторів, які впливають на ріст і розвиток цукрових буряків та інших культур зерно-бурякової сівозміни. Оптимальне насичення сівозміни цукровими буряками є 20%. При введенні у 10-пільну сівозміну третього й четвертого полів цукрових буряків, чи при скороченні періоду повернення його аж до беззмінного вирощування істотно збільшується забур'яненість посівів, підвищується токсичність ґрунту і знижується біологічна ак-

тивність ґрунту, збільшується ураження рослин такими специфічними хворобами як коренеїд і церкоспороз.

Урожайність коренеплодів при насиченні сівозміни цукровими буряками на рівні 40-50% знижується на 6,2-8,7 т/га. Повторне й беззмінне вирощування цукрових буряків веде до недобору врожаю коренеплодів (до 9,7-14,3 т/га), зниженню їх цукристості на 1,0-1,8% і за рахунок цього до недобору цукру в 1,4-1,8 рази.

*Ключові слова: структура посівних площ, сівозміна, цукрові буряки, родючість ґрунту, режим зволоження.*

Барановский В.Д. Оптимизация структуры севооборотов с сахарной свеклой в условиях неустойчивого увлажнения на черноземе типичном. Рукопись. Диссертация на соискание научной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие.-Национальный аграрный университет, Киев - 2002.

Дано теоретическое обоснование действия ведущих факторов, которые влияют на рост и развитие сахарной свеклы и других культур зерносвекловичных севооборотов.

В зоне неустойчивого увлажнения северо-западной части центральной чернозёмной зоны России на чернозёме типичном малогумусном оптимальным уровнем насыщения зерносвекловичных севооборотов сахарной свеклой является 20%. Для узкоспециализированных хозяйствах фермерского типа предложен и внедрён севооборот, состоящий из полей викоовсяная смесь - озимая пшеница -сахарная свекла. Уровень концентрации свеклы достигает 33%.

При введении в 10-польный севооборот третьего и четвертого полей сахарной свеклы или при сокращении периода возврата её на прежнее поле вплоть до бессменного выращивания существенно повышается засорённость посевов, повышается токсичность почвы, снижается её биологическая активность; значительно усиливается поражение растений корнеедом и церкоспорозом.

Урожайность корнеплодов при насыщении севооборота сахарной свеклой до 40-50% снижается на 6,2-8,7 т/га. Повторное и бессменное выращивание сахарной свеклы ведёт к недобору урожая корнеплодов (до 9,7-14,3 т/га), снижению их сахаристости на 1,0-1,8% и как результат - недобору сахара в 1,4-1,8 раза.

Наиболее высокая окупаемость энергозатрат 10-польных севооборотов со свеклой была при удельном весе свеклы 20% (461%); в узкоспециализированных севооборотах - в звеньях с занятым паром при возврате свеклы на прежнее поле через 5 лет и 2 года (соответственно 415 и 358 %). Наивысший условно чистый доход был в вариантах севооборотов с удельным весом сахарной свеклы 10 и 20% (соответственно 1,13 и 1,10 тыс. грн./га). При сокращении интервала между полями сахарной свеклы снижаются как условно чистый доход, так и уровень рентабельности.

*Ключевые слова: структура посевных площадей, севооборот, сахарная свекла, плодородие почвы, режим увлажнения.*

Baranovskiy V. D. Optimization of structure of crop rotation with sugar beet under conditions of unstable moistening on a typical chernozem. A manuscript. A thesis for obtaining the scientific degree of a candidate of agricultural sciences on specialty 06.01.01 – general agriculture – national agrarian university, Kyiv.-2002.

The thesis deals with theoretical generalization of action of leading factors, which influence growth and development of sugar beet and other crops of cereal-beet rotation. The optimal concentration of sugar beet in the crop rotation amounts to 10-20 %. With introducing a third and a fourth fields of sugar beet into a 10-field rotation or with reducing the period of beet return up to monoculture the weediness of stands is significantly increased, soil toxicity becomes higher and biological activity of soil increases; plant infection with such specific diseases as black lag and cercospora leaf spot also increases.

Root yields under 40-50 % concentration of the rotation with sugar beet become reduced by 6.2-8.7 t/ha.

Key words: Structure of sowing areas, crop rotation, sugar-beet, fertility of soil, mode of humidifying.