

- практичні рекомендації./ Р.А. Вожегова, С.О. Заєць, Р.М. Василенко (та ін.). – Херсон: Гринь Д.С. – 2015. – 28 с.
2. Жидков В.М. Режим орошення и удобрения сахарного сорго на светло-каштановых почвах Волгоградского Заволжья / В.М. Жидков, В.А. Битюков // Кормопроизводство. – 2010. – № 2. – С. 18-20.
3. Нафиков М.М. Изучение сахарного сорго в сравнении с другими силосными культурами / М.М. Нафиков // Кормопроизводство. – 2010. – №4. – С. 22-23.
4. Алабушев А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.
5. Макаров Л.Х. Сорговы культуры / Л.Х. Макаров. – Херсон: Айлант, 2006.- 264 с.
6. Шепель Н.А. Сорго – интенсивная культура / Н.А. Шепель. – Симферополь: Таврия, 1998. – 192 с.

УДК 631.674.6:635.11 (477.72)

## РОСТОВІ Й ПРОДУКЦІЙНІ ПРОЦЕСИ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**В.В. ВАСЮТА** – кандидат с.-г. наук  
Інститут водних проблем і меліорації НААН

**Постановка проблеми.** Аналіз структури виробництва овочів показує, що буряк столовий займає біля 9% від загальної площі вирощування овочевих культур за середньої урожайності 21,8 т/га [3, с.9]. Очевидно, що на фоні сучасних технологій поливу рівень урожайності, враховуючи біологічний потенціал культури, свідчить про наявність резервів щодо її підвищення через оптимізацію елементів технології вирощування. Але беручи до уваги постійне зростання вартості краплинного зрошення інших ресурсів, задіяних в технологічному циклі вирощування, позитивний ефект можливий лише за створення високопродуктивних агрофітоценозів, які можливо сформувати за умов високої інтенсивності росту рослин в посівах. Тому дослідження впливу технологічних прийомів на інтенсивність ростових процесів та виявлення ступеня зв'язку між їх інтенсивністю і продуктивністю рослин з метою оптимізації елементів технології вирощування, є актуальним завданням.

**Стан вивчення питання.** Вітчизняний і зарубіжний досвід засвідчує, що комплекс агротехнологічних прийомів спрямовується на створення умов для формування високопродуктивних агрофітоценозів, через оптимізацію режимів вологості ґрунту, живлення рослин, формування оптимальної густоти та інших агротехнологічних прийомів, того чи іншого характеру, спрямованих на формування в них оптимальної структури ростових процесів [7,8,10]. Дослідженнями ростових процесів буряка столового за краплинного зрошення за різних доз мінеральних добрив, способів їх внесення, площі живлення визначені основні характеристики росту [1], проте цього недостатньо для доказового обґрунтування параметрів технології, так як визначення ступеня їх оптимальності можливе за аналізу моделі ростових процесів [10], що потребує встановлення тісноти зв'язку між параметрами ростових процесів і продуктивністю рослин.

**Завдання і методи досліджень.** Завданням наших досліджень було визначити основні характеристики ростових і продукційних процесів буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення: абсолютну (AGR) відносну швидкість росту (GRG), нетто-асиміляцію (NAR), продуктивність роботи листового апарату (LAR) та встановити ступінь їх залежності від досліджуваних технологічних

приймів. Розрахунки показників ростових і продукційних процесів: AGR, GRG, NAR, LAR виконані відповідно до методики [4]. Статистичне моделювання проведено згідно методики [6] на основі даних польових дослідів, проведених в період 2008-2010 рр. за методикою [2,5] в Інституті землеробства південного регіону (нині Інститут зрошувано-го землеробства) НААН України.

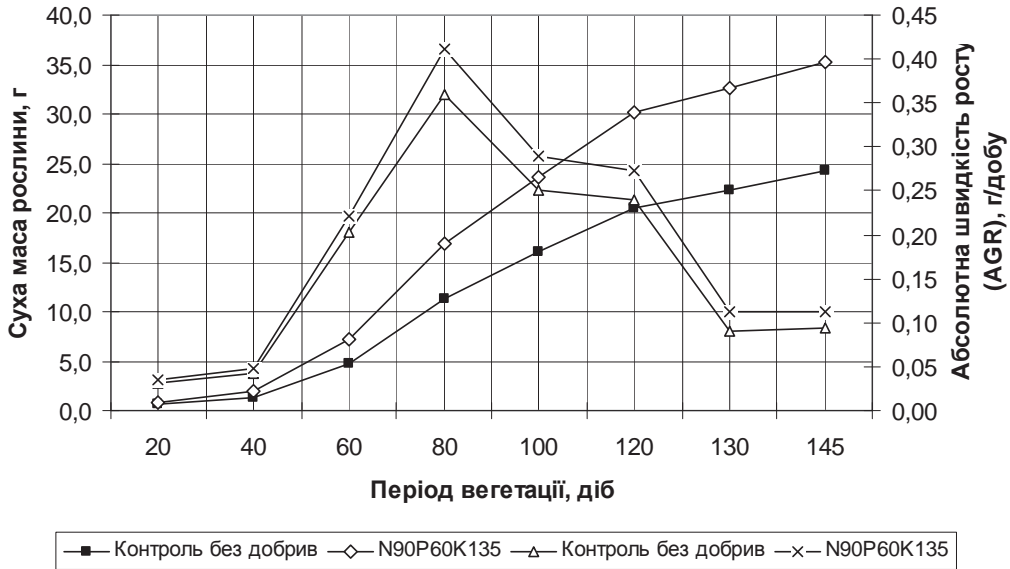
**Результати досліджень.** Інтенсивність ростових продукційних процесів рослин буряка столового протягом вегетації динамічно змінюється, що підтверджується показниками максимальної абсолютної швидкості росту та динамікою збільшення сухої маси рослин. Аналіз динаміки показників абсолютної швидкості росту та сухої маси рослин показує, що найбільше вони залежать від дози мінеральних добрив. Так, за внесення добрив нормою  $N_{90}P_{60}K_{135}$  суха маса рослин зростає протягом вегетації порівняно з варіантом без добрив на 29,9-32,8% та досягає максимуму в кінці вегетації. Абсолютна швидкість росту, яка характеризує темпи приросту сухої речовини за вказаної норми добрив зростає на 8,6-19,7% у порівнянні з іншими варіантами дослідів, досягаючи максимальної величини на 80-ту добу вегетації (рис.1).

Внесення добрив з поливною водою позитивно впливає як на збільшення урожаю сухої маси, так і на абсолютну швидкість росту рослин. Оцінка величини сухої маси рослин в різні періоди вегетації засвідчує, що за фертигації вона зростає на 3,8-4,8% порівняно з разовим локальним внесенням добрив у рядки. Як видно, абсолютна швидкість росту за фертигації зростає на 0,7-5,7%, перевищуючи аналогічний показник за локального застосування добрив. Порівняння динаміки накопичення сухої маси рослин за площі живлення 175 і 250  $cm^2$  підтверджує, що цей агротехнологічний прийом є одним із суттєвих факторів впливу на інтенсивність росту рослин. Помітно, що збільшення площі живлення з 175 до 250  $cm^2$  позитивно впливає на інтенсивність акумуляції сухої маси, яка зростає на 21,8-26,3%. Аналогічна тенденція зростання, за досліджуваних рівнів площі живлення рослин, характерна і для абсолютної швидкості росту (рис. 2).

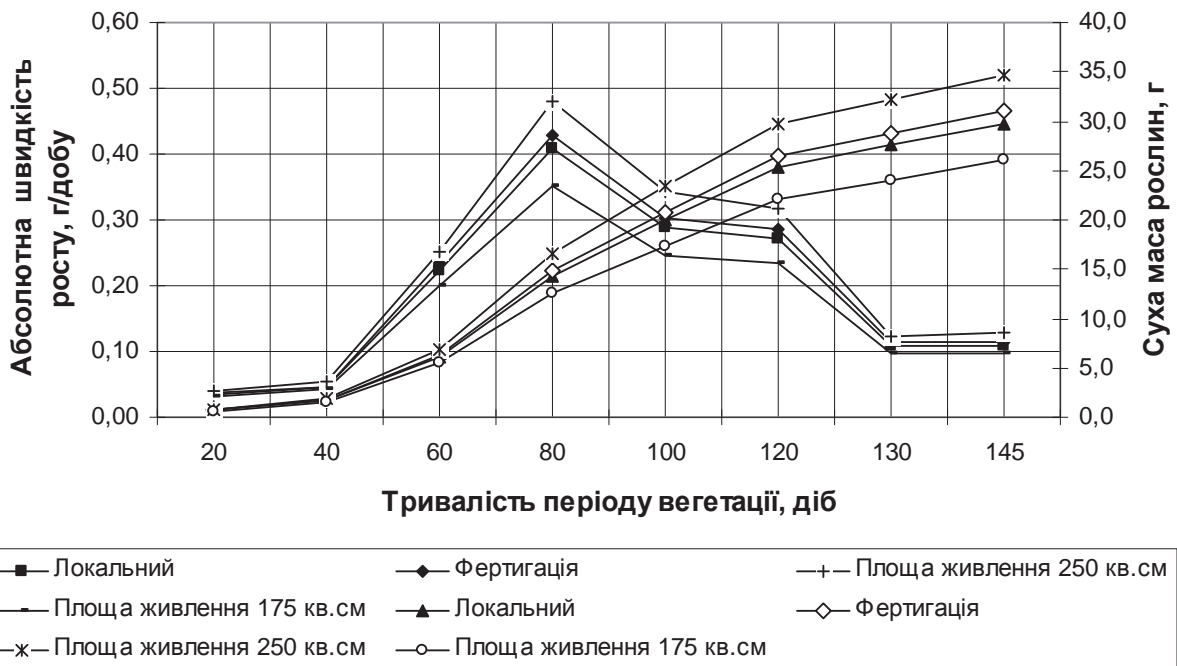
Оцінка динаміки абсолютної швидкості росту і акумуляції сухої маси, показує що їх максимуми рознесені в часі, проте як і на варіантах з добривами,

абсолютна швидкість росту та суха маса досягають свого максимуму в аналогічні періоди. Подібно до абсолютної швидкості росту протягом періоду вегетації змінюються показники GRG та NAR, які характеризують відносну і абсолютну швидкості акумуляції

сухої речовини за одиницю часу. Це засвідчує, що максимальні темпи росту спостерігаються до 80-ої доби вегетації, і відповідно, цей період є найбільш відповідальним щодо регулювання інтенсивності ростових процесів.



**Рисунок 1.** Динаміка абсолютної швидкості росту та сухої маси рослин буряка столового сорту Бордо харківський за різних норм добрив, середнє за 2008-2010 рр.



**Рисунок 2.** Динаміка абсолютної швидкості росту та сухої маси рослин буряка столового сорту Бордо харківський за різних норм добрив, середнє за 2008-2010 рр.

Диференціація факторів впливу на процеси росту і продуктивності рослин виявила, що найменше RGR реагує на спосіб внесення добрив (фактор А), не перевищуючи RGR за локального внесення більше, ніж на 0,7%. Збільшення сухої маси рослин, AGR, NAR, LAR за фертигації на 6,1-14,1% є достовірним та підтверджується результатами дисперсій-

ного аналізу. Оцінка мінливості показників росту і продуктивності за різних норм добрив (фактор В) засвідчила, що за винятком LAR вони достовірно зростають за внесення добрив нормою N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub> та N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>135</sub>. Застосування фосфорних добрив нормою P<sub>60</sub> порівняно з варіантом без добрив (контроль), та збільшення дози калійних добрив з K<sub>40</sub> до K<sub>135</sub> на

фоні N<sub>90</sub>P<sub>60</sub> не сприяло достовірному зростанню показників росту і продуктивності рослин (табл.1)

Таблиця 1 – Показники росту і продуктивності буряка столового сорту Бордо харківський за різних доз, способів внесення добрив та площі живлення рослин (середнє за 2008-2010 рр.)

| Способи внесення добрив                          | Норма добрив, кг д.р.                            | Площа живлення, см <sup>2</sup> | Суха маса (W), г/росл. | AGR, г за добу | NAR, г/м <sup>2</sup> за добу | GRG, г/г за добу | LAR, м <sup>2</sup> /г |        |
|--|--|---------------------------------|------------------------|----------------|-------------------------------|------------------|------------------------|--------|
| Локаль-ний                                       | Без добрив                                       | 175                             | 5,12                   | 0,10           | 2,91                          | 0,0474           | 0,0121                 |        |
|  |  | 250                             | 6,67                   | 0,13           | 3,28                          | 0,0476           | 0,0116                 |        |
|  | P <sub>60</sub>                                  | 175                             | 6,98                   | 0,14           | 3,52                          | 0,0493           | 0,0118                 |        |
|  |  | 250                             | 8,08                   | 0,15           | 3,81                          | 0,0492           | 0,0113                 |        |
|  | N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>  | 175                             | 8,26                   | 0,16           | 3,58                          | 0,0502           | 0,0114                 |        |
|  |  | 250                             | 9,53                   | 0,18           | 3,99                          | 0,0493           | 0,0111                 |        |
|  | N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>135</sub> | 175                             | 7,80                   | 0,15           | 3,73                          | 0,0499           | 0,0109                 |        |
|  |  | 250                             | 11,09                  | 0,21           | 4,56                          | 0,0507           | 0,0102                 |        |
|  | Ферти-гація                                      | Без добрив                      | 175                    | 5,97           | 0,11                          | 3,18             | 0,0477                 | 0,0112 |
|  |  |                                 | 250                    | 8,09           | 0,15                          | 3,85             | 0,0491                 | 0,0103 |
| P <sub>60</sub>                                  |  | 175                             | 8,06                   | 0,15           | 3,79                          | 0,0485           | 0,0108                 |        |
|  |  | 250                             | 8,97                   | 0,17           | 4,11                          | 0,0484           | 0,0110                 |        |
| N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>  |  | 175                             | 9,18                   | 0,17           | 3,89                          | 0,0490           | 0,0106                 |        |
|  |  | 250                             | 12,10                  | 0,22           | 4,65                          | 0,0492           | 0,0100                 |        |
| N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>135</sub> |  | 175                             | 10,17                  | 0,19           | 4,12                          | 0,0498           | 0,0103                 |        |
|  |  | 250                             | 11,42                  | 0,22           | 4,34                          | 0,0488           | 0,0109                 |        |
| НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей         |  |                                 | 2,77                   | 0,05           | 0,68                          | 0,001            | 0,001                  |        |
| НІР <sub>05</sub> головних ефектів ф. А, С       |  |                                 | 0,98                   | 0,018          | 0,24                          | 0,0005           | 0,0003                 |        |
| НІР <sub>05</sub> головних ефектів ф. В          |  |                                 | 2,19                   | 0,04           | 0,54                          | 0,001            | 0,001                  |        |

Порівняння показників росту і продуктивності за площі живлення 175 і 250 см<sup>2</sup> показує, що за її збільшення AGR, NAR, LAR достовірно зростає за винятком є відносною швидкості росту (RGR). Зважаючи на те, що RGR характеризує метаболічну активність рослин [4, с.35] можна зробити висновок, що від збільшення площі живлення в досліджуваному інтервалі межах вона не залежить. Таким чином, показники росту буряка столового деталізують реакцію рослин на досліджувані елементи агротехнологічного впливу та визначають з них найбільш вагомі, які впливають на підвищення продуктивності рослин.

Кореляційно-регресійний аналіз показників росту і продуктивності виявив наявність між ними зв'язку різного ступеня тісноти і форми. Так, коефіцієнти парної кореляції вказують на тісний прямий кореляційний зв'язок продуктивності з абсолютною швидкістю росту і нетто-асиміляцією (R=0,97-0,99) та на зворотній - з продуктивністю роботи листового апарату (R=-0,78). Тіснота кореляційного зв'язку між продуктивністю і відносною швидкістю росту виявилася середньою (R=-0,58). Коефіцієнти детермінації (R<sup>2</sup>=0,34-0,98) засвідчують, що через регулювання інтенсивності ростових процесів з доволі високим ступенем ймовірності можна контролювати продуктивність рослин.

Модель зв'язку продуктивності рослин буряка столового сорту Бордо харківський з показниками росту виражається рівнянням виду:

$$y = 48,86x_1 + 0,22x_2 - 85,83x_3 - 351,70x_4 + 7,84,$$

де y – суха маса, г; x<sub>1</sub> – абсолютна швидкість росту, г/добу; x<sub>2</sub> – нетто – асиміляція, г/г добу; відносна швидкість росту г/г добу; продуктивність роботи листового апарату, м<sup>2</sup>/г.

Коефіцієнти множинної регресії і детермінації, аналіз залишків фактичної і прогнозованої величини y, за отриманим рівнянням підтверджують, що воно доволі достовірно відображає зв'язок продуктивності з показниками росту за досліджуваних факторів впливу та може бути використане для апроксимації продуктивності рослин за основі показників росту: AGR, GRG, NAR, LAR.

**Висновки.** Дослідженнями показників росту і продуктивності буряка столового за краплинного зрошення встановлено, що оптимальні умови для отримання максимальної величини AGR, GRG, NAR утворюються за внесення добрив нормою N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>135</sub>. Площа живлення рослин 250 см<sup>2</sup> забезпечує найбільш високу продуктивність роботи листового апарату (LAR), а найбільш інформативними індикаторами продуктивності рослин протягом вегетації є абсолютна швидкість росту і нетто-асиміляція (R<sup>2</sup>=0,94-0,98).

**Перспектива подальших досліджень.** Оптимізація елементів технології вирощування, через визначення ступеня їх впливу на ростові процеси та встановлення між ними зв'язку є одним з елементів підвищення продуктивності агрофітоценозів. Тому дослідження ростових процесів різних сільськогосподарських культур є одним з перспективних напрямів досліджень.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Васюта В.В. Ростовые процессы свеклы столовой в зависимости от сочетания элементов технологии выращивания при капельном орошении в Южной Степи Украины / В.В. Васюта // Приволжский научный вестник. -2015.- № 7(47). –С.42-45.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [5-е изд., доп. и перераб.] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
- Збір урожаю сільськогосподарських культур плодів, ягід

- та винограду в регіонах України [статистичний бюлетень]. –К.: Державна служба статистики України. – 2104. – 120 с.
- Карманова И.В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений / И.В.Карманова – М.: «Наука», 1976. – 223 с.
  - Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. – 369 с.
  - Символоков Л.В. Microsoft Excel 2003. Самоучитель / Л.В. Символоков.- М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. – 432 с.
  - Ashok P, Sasikala K., Netra Pal (2013). Growth analysis studies in onion (*Allium cepa* L.). International Journal of

- Farm Sciences, 2013, 3(1), pp. 30-46.
- Mishu H.M., Ahmed F. et al. Effect of sulphur on growth, yield and yield attributes in onion (*Allium cepa* L.). Australian Journal of Crops Science, 2013, 7 (9), pp.1416-1422.
  - Poorter H., Van der Werf A. Is inherent variation in RGR determined by LAR at low irradiance and by NAR at high irradiance? A review of herbaceous species // Inherent variation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences. – 1998. – PP. 309-336.
  - Tei F., Aikman D. P., Scaife A. (1996). Growth of lettuce, onion and red beet. 2. Growth modeling. Annals of Botany, 1996, Vol. 78, no. 5, pp. 645-652.

УДК 633.85:631.51.021:631.67

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

**В.М. МАЛЯРЧУК** – кандидат с.-г. наук  
Південно-Українська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

**Постановка проблеми.** Соняшник є однією з найпоширеніших сільськогосподарських культур півдня України, що пов'язано з високою рентабельністю його виробництва, яка за підсумками 2015 року складає 63,4% у той час як зернових – лише 25,3%.

Низькі витрати праці на вирощування порівняно з іншими технічними культурами, необмежений внутрішній ринок збуту та реальні перспективи реалізації продукції на світовому ринку роблять соняшник найбільш привабливим для вирощування в посушливих умовах зони Степу [1].

Основною причиною низької урожайності насіння соняшника у виробництві є недостатня вологозабезпеченість та недотримання зональних технологій його вирощування. Тому в сівозмінних на зрошуваних і неполивних землях за науково-обґрунтованими структурою посівних площ, системою удобрення, високопродуктивними гібридами та засобами захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів удосконалення технологій вирощування соняшнику повинно бути спрямованим на застосування вологозберігаючих та енергоекономних способів і глибини основного обробітку ґрунту.

**Стан вивченості питання.** Раціональний обробіток ґрунту дозволяє покращити його водний режим, створити сприятливий для соняшнику фітосанітарний стан поля, а також оптимізувати агрофізичні, біологічні й агрохімічні властивості ґрунту, які б найкраще відповідали вимогам культури [6, 7, 10].

Колоша О. [2], Mountford A. [3] стверджують, що на родючих ґрунтах рослини розвивають розгалужену кореневу систему, що дає змогу довше використовувати запаси вологи, якої тут накопичується більше. Такі посіви за умов посухи є більш посухостійкими та врожайними. До таких культур відносять і соняшник. Як зазначають Pasda G., Deerenbrock W. [4], під соняшник придатні не ущільнені ґрунти з рН 6,5-7,5 та вмістом нітратного азоту не менше 50-70 кг/га.

Носко Б.С. [8] наголошує, що величина оптимальної щільності складення для посівів соняшнику коливається від 1,23 до 1,50 г/см<sup>3</sup> залежно від типу ґрунту. Для чорноземів звичайних і південних суглинкових цей показник становить біля 1,1 г/см<sup>3</sup>.

Медведєв В.В. [9] вважає, що на звичайних і південних чорноземах оптимальна щільність складення для росту й розвитку соняшника складає 1,25-1,30 г/см<sup>3</sup>.

При вирощуванні соняшнику в умовах зрошення Херсонської області Каплін О.О встановив, що більш сприятливі для росту й розвитку рослин соняшнику показники щільності складення орного шару (1,30-1,38 г/см<sup>3</sup>) протягом періоду вегетації створювались за полицевого основного обробітку ґрунту [5].

**Завдання і методика досліджень.** Завдання досліджень полягало в розробці нових та вдосконаленні існуючих способів і встановленні оптимальної глибини основного обробітку ґрунту під посіви соняшнику на зрошуваних і неполивних землях півдня України.

У ґрунтово-кліматичному відношенні дослідне поле Інституту зрошуваного землеробства НААН розташоване в Сухо-степовій ґрунтово-екологічній підзоні на Інгулецькому зрошуваному масиві.

Рельєф ділянки рівнинний. Ґрунтові води залягають глибше 10 м. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий середньосуглинковий, крупнопилуватомульватий за гранулометричним складом.

Гумусовий горизонт становить 38-40 см. Вміст гумусу в шарі ґрунту 0-40 см – 2,15%, найменша вологоємність шару ґрунту 0-100 см – 21,5%, вологість в'янення – 9,1 %, вміст водостійких агрегатів – 34,1%, рівноважна щільність складення – 1,41 г/см<sup>3</sup>, пористість – 49,2%, водопроникність – 1,25 мм/хв.

Дослідження з вивчення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на агрофізичні властивості, водний і поживний режими ґрунту, фітосанітарний стан посівів та продуктивність гібриду соняшнику Ясон проводилися в ланці плодозмінної сівозміни з таким чергуванням культур: пшениця озима з післяжнивним посівом травосумішок, соняшник, ячмінь озимий з післяжнивним посівом проса і кукурудза на силос, на фоні тривалого застосування полицевих, безполицевих і диференційованих систем основного обробітку.