

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра ґрунтознавства та землеробства

Кваліфікаційна робота на
правах рукопису

Шащук Іван Вікторович

УДК 631.582:633.491

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Урожайність соняшнику гібрида Армоніка при вирощуванні в Поліссі

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Шащук І.В.

Керівник роботи:

Клименко Тетяна Вікторівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2022

Зміст

Анотація	3
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування	8
1.1. Аспекти вирощування соняшнику в зоні Полісся	8
Розділ 2. Умови, об'єкти і методика проведення досліджень	12
2.1. Місцезнаходження об'єкту досліджень	12
2.2. Методичні аспекти здійснення наукових досліджень	13
Розділ 3. Основна експериментальна частина	15
3.1. Характеристика морфологічних показників рослин соняшнику	15
3.2. Формування врожаю соняшнику залежно від удобрення	16
3.3. Продуктивність та якість врожаю соняшнику гібриду Армоніка залежно від удобрення	18
3.4. Енергетичні та економічні показники вирощування соняшнику	20
Висновки	23
Рекомендації виробництву	25
Список використаних літературних джерел	26

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота **Шащука Івана Вікторовича** виконана на тему:
«Урожайність соняшнику гібрида Армоніка при вирощуванні в Поліссі».

Освітній рівень «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія».

Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота має 29 сторінок комп'ютерного набору, і містить 6 таблиць. Робота складається з таких розділів: вступ, анотація, три розділи, висновки та рекомендації виробництву та використанні літературні джерела, яких налічується у кількості 40 позицій.

Робота виконувалася протягом 2021-2022 рр. за відповідним затвердженим завданням і включала наступні питання: морфологію та урожайність гібриду соняшника Армоніка, яка залежала від внесення мінеральних добрив та їх поєднання з органічним добривом -гноєм.

У *Розділі 1* наведено літературний опис джерел за темою досліджень де широко розкрито питання щодо росту та розвитку рослин гібриду соняшника Армоніка за використання мінеральних добрив та їх поєднання з гноєм.

Розділ 2 містить програму та методики використання наукових досліджень.

Розділі 3 характеризується результатами досліджень за мінеральним добривом $N_{60}P_{45}K_{90}$ та поєднання гною у кількості - 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ при вирощуванні гібриду соняшника Армоніка. У розділі здійснено аналіз росту та розвитку рослин соняшника та його якості та продуктивності.

Висновки та рекомендації виробництву містять результати досліджень та їх рекомендації щодо системи удобрення культури соняшника.

Ключові слова: гібрид, соняшник, мінеральні добрива, гній, морфологічні ознаки рослин, продуктивність, енергетично-економічна ефективність.

ANNOTATION

The qualification work of **Shashchuk Ivan Viktorovych** was carried out on the topic: «**Yield of Armonica hybrid sunflower when grown in Polissia**».

Educational level "Master". Specialty 201 "Agronomy».

Polis National University, Zhytomyr, 2022. Qualification work on manuscript rights.

The qualifying work has 29 pages of computer type, and contains 6 tables. The work consists of the following sections: introduction, abstract, three sections, conclusions and recommendations for production, and used literary sources, which number 40 items.

The work was carried out during 2021-2022 according to the corresponding approved task and included the following issues: morphology and productivity of the Armonica sunflower hybrid, which depended on the application of mineral fertilizers and their combination with organic fertilizer – manure.

Section 1 provides a literary description of the sources on the topic of research, where the issue of the growth and development of Armonica sunflower hybrid plants using mineral fertilizers and their combination with manure is widely disclosed.

Chapter 2 contains the program and methods of using scientific research.

Section 3 is characterized by the results of research on the mineral fertilizer $N_{60}P_{45}K_{90}$ and the combination of manure in the amount of - 40 т/га ГНОЮ + $N_{60}P_{45}K_{90}$ when growing the Armonica sunflower hybrid. The section analyzes the growth and development of sunflower plants and their quality and productivity.

Conclusions and recommendations for production contain the results of research and their recommendations regarding the fertilization system of sunflower culture.

Key words: hybrid, sunflower, mineral fertilizers, manure, morphological features of plants, productivity, energy and economic efficiency

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Соняшник є однією з цінних, прибуткових та красивих культур в сільському господарстві. Ця рослина є основною олійною культурою в Україні [3].

Близько 97 % площ посіву соняшнику сьогодні росте в нашій країні, а це 5 мільйонів гектарів. Саме наша країна Україна лідирує у виробництві олії соняшника та є найбільшим експортером у всьому світі, близько 60% всього експорту, а це в межах 5,7 мільйонів тон [1, 34].

Середньою врожайністю соняшнику в останні роки в Україні є 18 центнерів з гектару. Але найбільший показник урожайності соняшнику можна отримати 30 і 38 центнерів з гектару за умов хорошої технології [5]. За розрахунками «ФАО», площа у світі посівів соняшника складає приблизно - 15,5 мільйонів гектарів. Великі його площі посівів є в таких країнах, як: Україна, Туреччина, Румунія, США, Аргентина, Китай, Іспанія, Франція та ін [9, 10].

Олія соняшника є цінною тому що в ній міститься: жирних ненасичених кислот – 85-90%, лінолевих кислот - 60-65%, олеїнових кислот – 35-40%. Всі ці кислоти несуть корисний вплив на здоров'я людей [5, 21].

Культура соняшник також є високопродуктивним – медоносом. Можна з 1 гектару культури – соняшнику зібрати меду в межах 50- 75 кілограм.

Походження соняшнику почалося з Північної-Америци. Європа дізналася про цю культуру ще близько 1600 років тому, а Україна, понад 300 років. Переклад даної рослини з латині - «квітка сонця» [40].

Рослина належить до культур - посухостійких, але досить добре реагує на повне своє забезпечення вологою. Так, як рослина має сильно-розвинену кореневу систему (стрижневу) і гарну всмоктувальну силу корінням то може навіть використовувати вологу з глибини - 3 метри. Однак, ця позначка може мати коливання, які залежать від гібриду, зональних умов місцевості та кліматичних факторів (погоди) [36, 39].

Протягом вегетаційного періоду сояшник використовує та засвоює всі елементи-живлення по різному і нерівномірно. Початок росту рослина вимагає не дуже багато різних поживних речовин [1, 11].

Пропорції за вегетаційний період сояшник має такі: 16 % азот, 10 — фосфор та 10% калій. За таких показників утворення «органічної речовини» в цей проміжок не перевищує все ж таки - 5% величини максимуму [12, 16].

Саме на стадії-початковій, а це 2–3 листочки, рослина- сояшник повільно росте, тому що за цього періоду відбувається закладання – «кошика». Послідує півтора місяця, набувається форма «кошиків». І саме в цей період культура інтенсивно використовує елементи-живлення та засвоює N – 80%, P – 75% та K– 55% [19, 21].

Мета дослідження. Встановити урожайність насіння сояшнику гібрида Армоніка та якість врожаю за різного використання мінеральних та органічних добрив.

Програмою досліджень передбачалось:

1. Вивчити вплив добрив на морфологічні показники рослин сояшнику.
2. Встановити продуктивність насіння сояшнику гібриду Армоніка.
3. Визначити енергетико-економічні показники вирощування сояшнику.

Об'єкт дослідження – органічні та мінеральні добрива, продуктивність сояшнику та якісні показники насіння.

Предмет дослідження – сояшник, мінеральні та органічні добрива.

При проведенні досліджень використовувались такі методи: вегетаційно-польовий, лабораторно-вимірвальний, обліково-статистичний.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

Klymenko T. Yield soybean in the conditions of the northern forest-steppe of Ukraine depends on mineral fertilizers and seed inoculations // T. Klymenko, N. Binkivska, K. Shulha, V. Levkivskyi, I. Shashchuk // Sciences of Europa (Praha, Czech Republic) Vol 2, No 106, s. 12-14. (2022).

Наукова новизна одержаних результатів:

В умовах Полісся при використанні мінеральних та органо-мінеральних добрив отримано урожайність соняшнику гібриду Армоніка на рівні 31,4-33,9 ц/га при олійності насіння – 46,7- 47,4 %.

Практичне значення одержаних результатів.

При вирощуванні соняшнику гібрида Армоніка у ТОВ «Невгодівське» рекомендується система удобрення, яка включає використання органо-мінеральних добрив – 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$, що забезпечує отримання врожаю насіння в межах 33,9 ц/га за його олійності - 47,4 %.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота має 29 сторінок комп'ютерного набору, та містить 6 таблиць. Робота складається з таких розділів вступ, анотація, три розділи, висновки та рекомендації виробництву та використані літературні джерела, яких налічується у кількості 40 позицій.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ

1.1. Аспекти вирощування соняшнику в зоні Полісся

На теперішній час культура соняшник є – прибутковою, актуальною та цінною культурою. На сьогодні ми бачимо в Україні цю культуру дуже часто у сівозміні, а також, як монокультуру [3].

Головна проблема при вирощуванні соняшника це – бур'яни та боротьба з ними. І саме через таку бур'янисту проблему дану культуру не вирощують тому що мають відсутні ефективні засоби боротьби з ними [10].

Якщо є плани на вирощування соняшнику то обов'язково потрібно визначитися насамперед з гібридом і необхідно знайти якісний та високоврожайний насіннєвий матеріал [38].

За вибору гібридів культури необхідно знати та врахувати такі складові:

1. генетика гібриду
2. дозрівання гібриду
3. олійність гібриду
4. стійкість до хвороб, шкідників
5. стійкість до осипання
6. стійкість до вилягання
7. стійкість до посухи
8. культура, яка була попередником
9. добрива, які вносили у ґрунт [19, 32].

Культура соняшник полюбляє вчасність технологічних операцій і звісно сприятливі погодні умови. Для того щоб здійснити посів культури необхідно щоб ґрунт був прогрітий (глибина 5-10 см) і мав середньодобову температуру не менше + 12 °С [24].

За посіву культури у ранні строки можна втратити – дружні сходи, отримати випрівання культури або в подальшому отримати занадто зрідженні сходи. Однак важливою складовою є і волога, а саме, її запаси у верхньому родючому шарі ґрунту [19, 23].

Фахівці вважають, що оптимальний посів повинен бути соняшника не більше ніж 4 год. після здійснення передпосівної – культивації [28].

Селекціонери щороку створюють та вдосконалюють нові гібриди соняшника, які є стійкими до морозів [34].

Агроном визначає який буде спосіб сівби соняшника виходячи із характеристики гібриду, який буде використовувати. Однак є і норми висіву насіння – загальні [10, 21].

Класика посіву має схему де рекомендують міжряддя які мають ширину 70 см. залишити, тому, що так буде досить легко здійснювати обробіток ґрунту після сходів рослин соняшника [36, 39].

На теперішній час різні сільськогосподарські господарства досить часто використовують сівбу культури суцільним-способом.

Для цього в їхньому арсеналі є найсучасніші посівні-комплекси та різна збиральна техніка. І саме за такого методу господарства отримують значну прибавку врожаю на 10-20% [37].

Водночас на висів норми має вплив і різних факторів також, наприклад це – кліматичні умови території, стан та якісні показники ґрунту, вологоємність, генетика гібриду соняшника та ін. [30].

Посіви соняшника у різних кліматичних зонах мають різні норми посіву:

1. Полісся має – 60-70 тис./га насіння соняшнику
2. Лісостеп має – 60 тис./га насіння соняшнику
3. Степ має – 55 тис./га насіння соняшнику [18].

Правильний підхід та належна організація «сівозміни» у господарстві – це завжди хороша врожайність та смачна якість продукції [7, 9].

Культура соняшник – він є вибагливим до таких чинників, як тепло, волога, чисте поле від бур'янів та вимогливий до – попередника [19].

Для прикладу: якщо використовувати такі культури, як соя, горох, квасоля та ріпак, то ці культури не збільшать урожайність соняшнику а навпаки тільки його знижують тому, що вони мають хвороби які є спільними з соняшником [16, 19].

Також здійснювати посів після таких культур, як багаторічні трави, цукровий буряк є неефективним, тому, що ці культури з ґрунту забирають багато «вологи» і соняшник відчуває велику потребу у цьому факторі [26, 37].

Однак ця прекрасна культура також досить сильно має здатність виснажити ґрунт і забрати багато поживних елементів з ґрунту. Тому бажано повертати поле сонях не раніше ніж через 7-8 років. За цей час ґрунт має відновитися [11, 14, 27].

Є думка на сьогодні науковців, що після збору соняха необхідно ґрунту дати на рік перерву, так, як всі поживні речовини повернуться у ґрунт самі завдяки решткам рослин [40].

Досить часто після збору урожаю соняшника висівають – озимі зернові культури. Потужні кореневі рештки зернових є – хорошою масою яка містить органіку, тому що соняшник після свого збору залишає на полі (на 1 га) приблизно 6-7 т/ сухих рослинних рештків. А ці рештки є багатими на – «магній», «калій» [1, 23].

Головною характеристикою культури є олійність. Вона залежить від гібриду та сорту. Доведено, що рання сівба забезпечує більшу олійність, а погода яка має високі температури і високу посушливість навпаки негативно впливає на олійність соняшника [5, 39].

Вплив на кількість у насінні жирів залежить від кількості опадів. Так, погода це фактор який не можливо передбачити та корегувати, однак якщо використовувати збалансоване добривами живлення, то це є єдиний та надійний вихід підтримувати посіви у належному стані [18, 24, 30].

Використання NPK разом мають хороший вплив на «наливання сім'янок». А використання P забезпечує підвищеному вмісту жиру у рослині[21].

Удобрення культури є важливою складовою у господарстві.

На сьогодні бачать наступну систему добрив соняшника, яка має такі складові:

- живлення - основне
- удобрення- припосівне

- підживлення – постійне та поетапне [4, 12, 21].

Важливою умовою є внесення у ґрунт – мінеральних добрив. Дана культура буде використовувати мінеральні добрива протягом усього циклу вегетаційного процесу [1].

Таке добриво, як N – сонях використовує всю вегетацію і це має приблизно 80%. За нестачі цього елемента зменшується вміст – олії та погано відбувається формування «кошика» [23].

Добриво P добре засвоюється рослиною в період від сходів і до цвіту. За нестачі цього елемента знижується продуктивність рослини [1, 23].

А використання K має здатність підвищити стійкість до посухи, і забезпечує утримання вологи у ґрунті і запобігає в подальшому її випаровування [3, 10].

За урожайності соняшника 20 центнерів з гектару, дана культура з ґрунту виносить: N – 130 кг, P – 50 кг та K – 240 кг [40].

Також важливими елементами для культури є – магній, бор, сірка. Ці елементи забезпечують формуванню здорових суцвіть, листків, кількості сім'янок та формуванні кошику [17, 23].

Наприклад підживлення соняшника раннє здійснюють за допомогою N – P. Їх використання потрібне при утворенні 2-3 пари листків соняшника [1].

Підживлення – позакореневе здійснюють за допомогою мікродобрива. Це сприяє активному, швидкому живленню рослини, саме на етапі коли утворюються кошики [36].

Певні норми NPK для соняшника залежать від таких факторів: зональність, попередник, морфологія ґрунту, вологість та ін. [10, 23].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місцезнаходження об'єкту досліджень

Протягом 2021-2022 років дослідження здійснювались у ТОВ «Невгодівське» Овруцького району Житомирської області.

Грунтово-кліматичні умови регіону характеризуються помірно-континентальним поясом та мають - довге літо і м'яку зиму, а саме на південному сході Житомирщини - Житомирського району.

За погодними умовами роки досліджень характеризувались певними показниками, різкими коливаннями температури та кількості опадів, але, були в цілому сприятливими для вирощування соняшника.

Щодо опадів слід зазначити, що їх кількість значно змінювалася впродовж вегетаційного періоду. Весною 2021 року кількість опадів становило 17,2 та 16,3 мм, що нижче за середньобогаторічне значення (50,3 мм).

Тобто нестача вологи за весняний період вегетації позначилась на негативному рості і розвитку культури – соняшника.

Протягом вегетаційного періоду кількість опадів дещо перевищувала їх середньобогаторічну норму.

У 2020 - 2021 рр. погодні умови складались дещо інакше – перед початком вегетаційного періоду сума опадів коливалась, особливо, у травні і знаходилась значно вище середньобогаторічних значень.

У середині вегетації культури кількість опадів була дещо меншою від норми, і відповідно, відчувалась нестача вологи у ґрунті.

За роки дослідження вегетаційного періоду температурний режим характеризувався наступними показниками, які були, в цілому, близькими до середньобогаторічних значень. Це сприятливо впливало на ріст і розвиток рослин соняшника.

2.2. Методичні аспекти здійснення наукових досліджень

У господарстві де проводилися дослідження, переважають світло-сірі ґрунти, і вони відносяться до північної зони Житомирської області і характеризуються хорошими сприятливими умовами щоб вести сільське господарство і вирощувати сільськогосподарські культури. Однією із досліджуваних нами культур є соняшник.

Гумусовий горизонт досліджуваного ґрунту має глибину 20-30 см.

Гранулометричний склад ґрунту є середньо-суглинковим та має грудочкувату структуру, і щільність його є в межах 1,2 – 1,4 г/см³.

Показники орного шару: вміст гумусу є 1,95 – 2,63%, лужногідролізований азот має 45 – 60 мг/кг, рухомий фосфор за Кірсановим є 80-120 мг/кг ґрунту, обмінний калій за Кірсановим є 95-135 мг/кг ґрунту, і Р_Н в межах 5,5 – 6,1.

Соняшник вирощували за загальноприйнятою агротехнікою для північної зони Полісся.

За зональними рекомендаціями відбувалося використання засобів захисту від хвороб і шкідників соняшника та застосовувалася відповідна агротехніка.

Умови, які застосовували в господарстві для вирощування соняшника є оптимальними для ранніх та середньоранніх сортів (гібридів). За правильного підбору на сьогодні сорт (гібрид) - це важливий чинник, який є провідником до високої продуктивності та якісних смакових властивостей культури [1, 36].

Культуру соняшник вирощують на різних ґрунтах, але за умови, що теплові властивості регіону, волога, ґрунтова аерація, які є важливими елементами - будуть впливати в період утворення кошиків даної культури [36, 39].

Господарством передбачалася схема досліджень внесення (розкидним способом) під посів соняшника таку кількість NPK, а саме:

1. Азот – 60 кг на га (аміачна-селітра і сечовина);
2. Фосфор – 45 кг на га (суперфосфат-простий);
3. Калій – 90 кг на га (хлористий-калій і калійна сіль);

4. 40 - тон гною на гектар + $N_{60}P_{45}K_{90}$.

Експериментальне дослідження передбачало використання гібриду соняшника – Армоніка.

Гібрид Армоніка - є середньостиглим. Має властивості, які є адаптованими до всіх кліматичних зон України. Гібрид Армоніка має висоту рослини в межах – 160 – 175 сантиметрів. Розмір кошика має середній розмір і він складає 21 – 24 сантиметри. Суцвіття на стеблі має розташування донизу під невеличким кутом. Має потужну кореневу- систему та гарне сильне стебло. Олійність даного гібриду в середньому характеризується вмістом 50-55%.

Гібрид соняшника досить швидко долає вегетаційні стадії розвитку. Цикл дозрівання культури складає 120- 130 днів. Проміжок у 72 – 75 днів має поява сходів та цвітіння культури.

Армоніка є стійкою до такого явища, як – вилягання на всіх етапах свого ростового циклу. Витримує посуху та коливання погодних умов певного регіону. Має гарне протистояння до різних хвороб та шкідників.

Середня урожайність гібриду Армоніка у різних кліматичних регіонах в середньому складає 41 – 43, 9 ц/га.

Загалом даний гібрид проявив себе, як високопродуктивний та має високий вміст олії, що є важливим для промислового виробництва.

Аналіз експериментального матеріалу здійснювався на основі статистичної обробки з використанням комп'ютерної програми MS Excel.

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНА ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика морфологічних показників рослин соняшнику

Формування врожаю соняшника залежить від різних показників у тому числі і від морфологічних показників самого гібриду [1].

Морфологічні показники рослин соняшнику гібриду Армоніка суттєво залежали від удобрення. Результати досліджень наведені в таблиці 3.1.

Найбільшу висоту рослини мають у фазу цвітіння. У цю фазу рослин соняшнику гібриду Армоніка висота складала 140 см у контрольному варіанті, а за внесення тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ висота рослин збільшувалась до 154 см і, при внесенні гною 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – до 177 сантиметрів. Різниця по висоті рослин між варіантами з удобренням складала 23 см, а у порівнянні з контролем (без добрив) – 14-37 см, що є суттєвим за HP_{05} , 12,0 см.

Таблиця 3.1

Морфологічні показники рослин соняшника гібриду Армоніка залежно від удобрення, середнє за 2021-2022 рр.

Схема досліджу	Висота рослин соняшнику, см	Діаметр стебла соняшнику, см	Кількість листків на рослину, шт.	Листкова поверхня рослин, тисяч м ² /га
Гібрид Армоніка				
1. Контроль (без добрив)	140	2,06	14,8	40,9
2. $N_{60}P_{45}K_{90}$	154	2,58	15,3	44,8
3. Гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$	177	2,71	15,9	47,3
HP_{05} , см; тис. м ² /га	12,0			2,1

Така ж залежність спостерігалась і по діаметру стебла рослин. У контрольному варіанті діаметр стебла складав 2,06 см, а за внесення $N_{60}P_{45}K_{90}$ - 2,58 см і при застосуванні 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувався до 2,71 см.

Від кількості внесених добрив залежала кількість листків. Для гібриду Армоніка їх кількість у контрольному варіанті дорівнювала 14,8 штук на одну рослину, а внесення тільки мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувало їх кількість до 15,3 штук і при застосуванні 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ - до 15,8 штук.

Кількість листків впливала на загальну площу листової поверхні рослин, яка збільшувалась при внесенні як мінеральних ($N_{60}P_{45}K_{90}$) так і органо-мінеральних добрив (40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$).

Площа листків гібриду Армоніка у контрольному варіанті (без добрив) складала 40,9 тис. м²/га, за внесення $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувалась до 44,8 тис. м²/га, а за внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ сягала 47,3 тис. м²/га.

Слід зазначити, що за площею листової поверхні різниця між варіантами удобрення була суттєвою - 2,5 тис. м²/га при $НІР_{05}$ – 2,1 тис. м²/га, а у порівнянні з контролем різниця на удобрених варіантах дорівнювала 3,9-6,4 тисяч м²/га, що позитивно вплинуло на урожайність соняшнику.

3.2. Формування врожаю соняшнику залежно від удобрення

Внесення мінеральних і органічних добрив позитивно вплинуло на формування врожаю гібрида соняшнику Армоніка. Результати досліджень наведені у таблиці 3.2.

Діаметр кошика у контрольному варіанті (без добрив) дорівнював 17,4 см, при внесенні $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 22,5 см, а за внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувався до 23,3 сантиметрів.

Застосування добрив впливало на виповненість насіння соняшнику у кошику. У контрольному варіанті виповненість складала 88,6 %, за застосування $N_{60}P_{45}K_{90}$ підвищувалась до 92,2 % і при застосуванні 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ становила 93,0 %.

Таблиця 3.2

Формування насіння соняшнику гібриду Армоніка у кошику залежно від удобрення, середнє за 2021-2022 рр.

Схема дослідю	Показники		
	Діаметр кошика соняшнику, см	Виповненість насіння у кошику соняшнику, %	Стійкість до вилягання рослин, %
1. Контроль (без добрив)	17,4	88,6	8,6
2. $N_{60}P_{45}K_{90}$	22,5	92,2	8,7
3. Гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$	23,3	93,0	8,9

Стійкість до вилягання рослин гібриду Армоніка, практично, була однаковою на всіх варіантах удобрення і складала у контрольному варіанті 8,6 %, за застосування тільки мінеральних добрив ($N_{60}P_{45}K_{90}$) – 8,7 %, а при внесенні 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 8,9 %.

Одними з головних показників отримання високих врожаїв соняшника є густина посіву та вага насіння соняшнику у кошику. Ці показники залежали від кількості внесених добрив (таблиця 3.3).

Кількість рослин соняшнику гібриду Армоніка перед збиранням врожаю у контролі (без добрив) складала 45,1 тис. шт./га, за застосування тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 47,3 тис. шт./га., а за застосування гною 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувалась – до 48,6 тис. шт./га. Різниця у порівнянні з контролем сягала 2,7-3,8 тис. шт. /га при $НІР_{05}$ – 1,0 тис. шт. /га.

Таблиця 3.3

Густота рослин соняшнику перед збиранням врожаю та маса насіння в кошику, середнє за 2021-2022 рр.

Схема дослідю	Показники	
	Кількість рослин перед збиранням, тис. шт./га	Вага насіння соняшнику в кошику, г
1. Контроль (без добрив)	45,1	37,9
2. N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	47,8	47,2
3. Гній 40 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	48,9	48,6
НІР ₀₅ , тис. шт./га; г	1,0	1,2

Маса насіння у кошику у контрольному варіанті дорівнювала 37,9 грамів. При внесенні мінеральних добрив N₆₀P₄₅K₉₀ маса підвищувалась до 47,2 грами, а при внесенні гною 40 т/га + N₆₀P₄₅K₉₀ - до 48,6 грамів. По масі насіння соняшнику у кошику різниця між досліджуваними варіантами удобрення та контрольним варіантом складала 9,3– 10,7 грамів за НІР₀₅ - 1,2 грами, тобто, була суттєвою.

3.3. Продуктивність та якість врожаю соняшнику гібриду Армоніка залежно від удобрення

Урожайність сільськогосподарських культур – це є відносно результативний показник стану і розвитку галузі рослинництва та сільського виробництва, де відображається праця природно-економічних умов і рівень організаційно-господарської діяльності сільського господарства [13].

Важливим елементом щодо оцінки технології вирощування культури, обробітку ґрунту, засобів захисту рослин є рівень урожайності та якості продукції сільськогосподарських культур і сівозміни в господарстві [23].

Урожайність культур залежить від багатьох чинників і коливання кожного із них впливає на продуктивність сільськогосподарських культур.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур можна отримати, якщо вірно підібрати сорт (гібрид) та добриво, яке буде живити рослину поживними елементами та збагачувати ґрунт [10, 40].

Сучасні технології дозволяють отримувати високу урожайність культур, але при цьому і економічна складова також зростає і впливає на рентабельність врожайності [6, 35].

Аграрна сфера залежить від показника урожайності де головними елементами є: планування, розрахунок та прибуток. За цими головними інструментами визначають сорт (гібрид) культури, її обсяг, посадку, обробіток тощо. Але потрібно врахувати, що ведення сільського господарства відбувається під відкритим небом, і саме погода і економічні чинники вносять свої корективи у формування врожайності [8].

Результати досліджень показали, що застосування як мінеральних добрив так і органічних значно впливали на рівень врожаю насіння соняшнику та його олійність (таблиця 3.4).

Гібрид Армоніка забезпечив урожайність насіння на рівні 18,2 ц/га у контрольному варіанті (без добрив). За внесення тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ урожайність підвищилась до 31,4 ц/га.

При додатковому внесенні до мінеральних добрив гною нормою 40 т/га урожайність підвищилась до 33,9 ц/га, або прибавка врожаю, порівнюючи з контролем, на удобрених варіантах склала 13,2 ц/га та 15,7 ц/га, відповідно, за $NP_{05} - 2,0$ ц/га.

Таблиця 3.4

Продуктивність соняшнику та олійність насіння гібриду Армоніка,
середнє за 2021-2022 рр.

Схема дослідю	Урожайність насіння соняшнику, ц/га	Приріст врожаю		Олійність насіння %	Приріст олійності насіння %
		ц/га	%		
1. Контроль (без добрив)	18,2	-	-	43,5	-
2. N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	31,4	13,2	172	46,7	3,3
3. Гній 40 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₉₀	33,9	15,7	186	47,4	3,9
НІР ₀₅ , ц/га; %	2,0			1,2	

Вміст олії у соняшнику гібриду Армоніка також підвищувався завдяки внесенню добрив. Якщо у контрольному варіанті вміст олії сягав 43,5 %, то за застосування тільки мінеральних добрив (N₆₀P₄₅K₉₀) підвищувався до 46,7 %, а за використання гною 40 т/га + N₆₀P₄₅K₉₀ підвищувався до 47,4 %, що було більше контрольного варіанту на 3,2-3,9 % за НІР₀₅ – 1,2 %.

3.4. Енергетичні та економічні показники вирощування соняшнику

За раціонального використання саме непоновлюваної та максимального використання «поновлюваної енергії» є на сьогодні ефективним і пріоритетним напрямом підвищення «енергетичної ефективності» сільського виробництва продукції і складається з базових технологій щодо вирощування різних сільськогосподарських культур [11].

За співвідношенням енергії акумульованої урожаєм і певна сукупність витрат енергоресурсів, які необхідні для вирощування сільськогосподарських культур, здійснюється енергетична оцінка. Визначається вона (K_{e.e}) саме,

коефіцієнтом енергетичної ефективності, який за певних умов може бути більшим, або меншим одиниці. Енергозберігаючою технологія вирощування всіх культур сільського господарства вважається тоді, якщо її значення $K_{e.e}$ є більше «1» [8].

Енергетична ефективність вирощування гібриду соняшника Армоніка та витрати саме антропогенної енергії й коефіцієнту енергетичної ефективності значно залежали від варіантів наших досліджень (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5

Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування соняшнику,
середнє за 2021-2022 рр.

Схема досліду	Продуктивність насіння соняшнику, ц/га	Вміст енергії у врожаю соняшнику, МДж /га	Затрати енергії при вирощуванні соняшнику, МДж/га	Ефективність енергетичних витрат ($K_{e.e}$)
1. Контроль (без добрив)	18,2	78693	18996	4,1
2. $N_{60}P_{45}K_{90}$	31,4	85879	20695	4,2
3. Гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$	33,9	89253	21769	4,1

Вміст енергії у врожаї соняшника урожаю соняшнику в контрольному варіанті(без добрив) дорівнював 78693 МДж/га, за застосування мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ - 85879 МДж/га, а при додатковому внесенні гною 40 т/га до мінеральних добрив енерговміст врожаю насіння соняшнику складав 89253 МДж/га. Витрати антропогенної енергії дорівнювали, відповідно, 18996, 20695, 21769 МДж/га , при $K_{e.e}$ – 4,1; 4,2; 4,1 одиниць.

Економічна складова у сільському господарстві є важливою ланкою і відіграє головну роль у вирощуванні соняшнику [8].

На основі технологічної карти вирощуваного гібриду соняшника Армоніка у господарстві мали розрахунки економічної ефективності і проводились згідно витрат технологічних процесів (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Економічні показники вирощування соняшнику у господарстві,
середнє за 2021-2022 рр.

Показники	Схема досліду		
	1. Контроль (без добрив)	2. $N_{60}P_{45}K_{90}$	3. Гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$
Продуктивність соняшнику, ц/га	18,2	31,4	33,9
Грошовий вираз врожаю, грн./га	27245	53684	56892
Витрати на вирощування врожаю, грн./га	8597	11752	12772
Умовно чистий прибуток врожаю соняшнику, грн./га	18648	41932	44120
Рівень рентабельності вирощування соняшнику, %	121,6	135,6	134,7

Отримано умовно чистого прибутку за використання тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ в межах 41932 грн./га, а органо-мінеральних 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 44120 грн./га. У контролі (без добрив) умовно чистий прибуток складав 18648 грн./га, або різниця між контролем та варіантами удобрення дорівнювала, відповідно, – 23284 грн./га та 26472 грн./га.

Рівень рентабельності вирощування соняшнику за використання мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{45}K_{90}$ склав 135,6 %, при застосуванні органо-мінеральних добрив гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 134,7 % , у порівнянні з контролем – 121,6 %.

ВИСНОВКИ

1. Морфологічні показники рослин соняшнику гібриду Армоніка суттєво залежали від удобрення. У фазу цвітіння висота рослин складала 140 см у контрольному варіанті, а за внесення тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ висота рослин збільшувалась до 154 см і, при внесенні гною 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – до 177 сантиметрів. Різниця по висоті рослин між варіантами з удобренням складала 23 см, а у порівнянні з контролем (без добрив) – 14-37 см, що є суттєвим за HP_{05} , - 12,0 см.

2. Кількість листків на одну рослину в контрольному варіанті дорівнювала 14,8 штук, а внесення тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувало їх кількість до 15,3 штук і при застосуванні 40 – тон гною на гектар + $N_{60}P_{45}K_{90}$ - до 15,8 штук.

3. Кількість листків впливала на загальну площу листової поверхні рослин. Площа листків у контрольному варіанті (без добрив) складала 40,9 тис. $m^2/га$, за внесення $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувалась до 44,8 тис. $m^2/га$, а за внесення 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ сягала 47,3 тис. $m^2/га$. За площею листової поверхні різниця між варіантами удобрення була суттєвою - 2,5 тис. $m^2/га$ при HP_{05} – 2,1 тис. $m^2/га$, а у порівнянні з контролем різниця на удобрених варіантах дорівнювала 3,9-6,4 тисяч $m^2/га$. Збільшення загальної листової площі рослин позитивно вплинуло на урожайність соняшнику.

4. Формування врожаю соняшника залежало від удобрення. Діаметр кошика у контрольному варіанті (без добрив) дорівнював 17,4 см, при внесенні $N_{60}P_{45}K_{90}$ збільшувався до 22,5 см, а 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ - до 23,3 сантиметрів.

Застосування добрив впливало на виповненість насіння соняшнику у кошику. У контрольному варіанті виповненість складала 88,6 %, за застосування $N_{60}P_{45}K_{90}$ підвищувалась до 92,2 % і при застосуванні 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$ становила 93,0 %.

5. Добрива сприяли підвищенню маси насіння у кошику, де у контрольному варіанті вона дорівнювала 37,9 грамів. При внесенні $N_{60}P_{45}K_{90}$ маса підвищувалась до 47,2 грами, а при внесенні гною 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ - до 48,6 грамів. По масі насіння соняшнику у кошику різниця між досліджуваними варіантами удобрення та контрольним варіантом складала 9,3– 10,7 грамів за $НІР_{05}$ - 1,2 грами, тобто, була суттєвою.

6. Застосування як мінеральних добрив так і органічних значно впливали на рівень врожаю насіння соняшнику та його олійність. Гібрид Армоніка забезпечив урожайність на рівні 18,2 ц/га у контрольному варіанті (без добрив). За внесення тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ урожайність підвищилась до 31,4 ц/га.

При додатковому внесенні до мінеральних добрив гною нормою 40 т/га урожайність підвищилась до 33,9 ц/га, або прибавка врожаю, порівнюючи з контролем, на удобрених варіантах складала 13,2 ц/га та 15,7 ц/га, відповідно, за $НІР_{05}$ – 2,0 ц/га.

7. Вміст олії у насінні в контрольному варіанті сягав 43,5 %. За застосування тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ вміст підвищувався до 46,7 %, а за використання гною 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ - до 47,4 %, що більше контрольного варіанту на 3,2 % та 3,9 %, відповідно, за $НІР_{05}$ – 1,2 %.

8. Вирощування соняшнику показало, що коефіцієнт енергетичної ефективності ($K_{e.e}$) залежав від внесених добрив. Вміст енергії в урожаї у контрольному варіанті (без добрив) дорівнював 78693 МДж/га, за застосування мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ - 85879 МДж/га, а при додатковому внесенні гною 40 т/га до мінеральних добрив енерговміст врожаю складав 89253 МДж/га. Витрати антропогенної енергії дорівнювали, відповідно, 18996 МДж/га, 20695 та 21769 МДж/га, при $K_{e.e}$ – 4,1; 4,2; 4,1 одиниць.

9. Застосування добрив підвищувало економічні показники досліджуваного гібриду соняшнику Армоніка. Отримано умовно чистого прибутку за використання тільки мінеральних добрив $N_{60}P_{45}K_{90}$ в межах 41932

грн./га, а органо-мінеральних 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 44120 грн./га. У контролі (без добрив) умовно чистий прибуток складав 18648 грн./га, або різниця між контролем та варіантами удобрення дорівнювала, відповідно, – 23284 грн./га та 26472 грн./га.

При цьому, рівень рентабельності вирощування соняшнику за використання мінеральних добрив нормою $N_{60}P_{45}K_{90}$ склав 135,6 %, при застосуванні органо-мінеральних добрив гній 40 т/га + $N_{60}P_{45}K_{90}$ – 134,7 %, у порівнянні з контролем – 121,6 %.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендується система удобрення, при вирощуванні соняшнику гібриду Армоніка в умовах ТОВ «Невгодівське», яка передбачає використання органічних та мінеральних добрив нормою 40 т/га гною + $N_{60}P_{45}K_{90}$, що дозволяє отримати врожай насіння соняшнику на рівні 33,9 ц/га за олійності насіння 47,4 % та отримати умовно чистого прибутку в межах 44120 грн./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутінко Т.С. Мінеральне живлення та продуктивність гібридів соняшнику та кукурудзи у південному регіону України. Вісник Сумського-НАУ. 2002. С. 140 – 143.
2. Положення про кваліфікаційні роботи у Житомирському національному агроекологічному університеті. URL: <http://znau.edu.ua/m-universitet/m-publichna-informatsiya>.
3. Адамов Ф. Перспективне вирощування соняшнику в Україні за зміни клімату / Ф. Адамов // Агроном. – 2004. – №2. – С. 11-15.
4. Біологічний азот / Патики В., Коць А., Волкогон В.- за ред. В. П. Патики. – К.: Світ, 2004. – 425 с.
5. Пузняк О.В. Олійні культури / О.В. Пузняк // Таврійський науковий вісник. 2017. № 8. С. 11-15.
6. Козакова І. Л. Економічна і енергетична оцінка ресурсозберігаючих технологій вирощування різних сільськогосподарських культур / І. Л. Казакова // Інноваційна економіка: наук.-виробн. журнал. – 2011. – №1. – С. 114-117.
7. Косалап С. П. Система землеробства: No-till : Навч. посібник / С. П. Косалап, – Київ: Логос, 2012. – 350 с.
8. Крайнов Т. К. Економіко-енергетичний аналіз технологій вирощування зернобобових культур / Т. К. Крайнов // Інноваційна економіка: наук.-виробн. журнал. – 2011. – №3. – С. 110-114.
9. Лихочвор В. Технології вирощування різних сільськогосподарських культур: навчальний-посібник/ В. Лихочвор, В. Петриченко [та ін.]; за ред. В. Лихочвора. – третє вид., виправлення, доповнення. – Львів: НВФ "Українські технології", 2010. – 1087 с.
10. Вихідний матеріал для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників зернових, зернобобових культур та соняшнику в Лісостепу України / за ред. С. П. Петренко, И. К. Рябчука. Харків : Магда-ST, 2006. 91 с.

11. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технології вирощування різних сільськогосподарських культур / Ю. О. Тараріко. – К.: Нора-Прінт, 2003. – 370 с.
12. Тимощук В. М. Передпосівна підготовка насіння сільськогосподарських культур і ґрунту / В. М. Тимощук, М. Г. Цех, В. П. Петренко [та ін.] //Агробізнес сьогодні. – Б.: 2016. – №16. – С. 12-16.
13. Ушкаренко Р. О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у науці землеробства та рослинництво: навч. посіб. / Р. О. Ушкаренко, В. Б. Нікіш, К. П. Ковіхін. – Херсон: Айлант, 2007. – 270 с.
14. Шевченко Д. М. Біологічне-рослинництво / Д. М. Шевченко Р. М. Каленська [та ін.] – К.: НАУ, 2005. – 38 с.
15. Herroge L. Globals jonputs of biological-nitrogen fixation: in agricultural-systems. / D. Herroge, L. B. Peoples, R. Boddeyp // Plant and Soil. 2009. – 312. – P. 10-18.
16. Lamibers H. Plant Physiological-Ecology. Second Editions / H. Lamibers, F. Chapins, T. Ponirs. – Science - Business Media, 2009. – 605 p.
17. Lie D. Soybean responses to plants population at early of planting dates in the Mid South / D. Lie, B. Eglirev, M. Kron //Agronomy- Journal, 2009. – №90. – P. 5-10.
18. Адамов В. Вплив ґрунтово-кліматичних і кліматичних умов на якість зерна / В. Адамов // Агроном. - 2008. - № 1 (12). - С.10-15.
19. Бойчуков Ф. Біологічні і агроекологічні основи, щодо підвищення урожайності сільськогосподарських культур / Ф. Бойчуков, Г. Копиш, М. Грицаєв [та ін.] // Біологічні науки і проблеми в рослинництві: Зб. наук. пр. УДАУ: [зб. наук. пр.] - Умань, 2005. - С. 6-13.
20. Тараріко Ю. О. Системи біоенергетичного аграрного виробництва сьогодення. Київ. - ДІА, 2010. 15 с.
21. Клименко В. О. Застосування регуляторів росту і мікродобрив на рослинах соняшнику. Селекція і насінництво. 2016. Випуск 106. С. 184–189.

22. Мазур П. А., Циганський Д. І., Шевчук Б. В. Висота рослин різних гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів їх вирощування. Сільське господарство та лісівництво. Вінниця: 2019. № 7. С. 10–14.
23. Землеробство з основами ґрунтознавства, агроекології та агрохімії //Бомба М. Я. [та ін.] Київ: « Урожай», 2002. 504 с.
24. Агрокліматичне районування півдня України і їх раціональне використання: монографія / Лимар О.А., Лимар А.В., Домаруцький К.О. Херсон: Грень В.С., 2014. 245 с.
25. Анішин Р. Вітчизняні біологічно-активні препарати на полях України. Пропозиція. 2005. №11. С. 46–50.
26. Органічні добрива: навч. посіб. / С. В. Журавель [та ін.]. Житомир: Вид-во Поліського ун-ту, 2020. 200 с.
27. Гаврилов Ф. Б. Проблеми органічної речовини за сучасного землеробства // Ф.Б. Гаврилов., Д.І. Галищак. Кам'янець-Подільський. 2017. 50 с.
28. Левчук П.Т. Агроекологічна оцінка вирощування гібридів соняшнику// П.Т. Левчук, К.В. Сологуб [та ін.] Таврійський науковий вісник. 2017. Вип. 20. С. 45-49.
29. Бомба М. Я. Біологічне землеробство та стан його розвитку. Передгірно-гірське землеробство. Міжвід. темат. наук. збір. Львів: ОБР, 2015. Вип. 59. С. 71–78.
30. Бородіна О. Б. Модель локальних систем землекористування в умовах глобальних змін клімату // О.Б. Бородіна, С. В. Киризюк [та ін.]. Економіка та прогнозування. 2015. №1. С. 116–127.
31. Бакін В., Тарасевич К. Фізико-хімічні властивості ясно-сірого ґрунту за вирощування кукурудзи при прямій сівбі/ Вісник-ЛНАУ. Агрономія. 2013. № 15. С. 40-46.
- 32 Яков Д. І. Олійні культури в Україні. Пропозиція. 2018. № 5. С.11-14.
33. Величенко Р.А. Родючість ґрунтів. Пропозиція: Аграрна-наука. 2011. 284 с.
34. Гурієва Р. А., Рябчук И. К. Генетичні ресурси рослини соняшника в Україні. Харків : Магда-LTD, 2006. 390 с.

35. Економічна енциклопедія агронома / за ред. В. П. Мальцева. Київ. Академія-України, 2001. Т. 2. 755 с.
36. Калачов Б. Д. Соняшник. Пропозиція. 2004. № 10. С. 38 – 40.
37. Малюков К. О. Соняшник: його реалії. Економічний-вісник. 2013. № 2. С. 35-41.
38. Поліщук П. Т. Стан та перспективи сьогодення при виробництві насіння соняшника. ТНВ. 2005. № 45. С. 225 – 228.
39. Іванков К. Б. Система основного обробітку ґрунту та її вплив на врожайність сільськогосподарських культур у сівозміні / К.Б. Іванков // Вісник- ХНАУ. – 2010 – № 2. – С. 120-125.
40. Лебидинский Л. М. Вплив системи землеробства на урожайність соняшнику. ІЗГ України. 2004. № 20-21. С. 65 – 70.