

УДК 631.811; 633.854.78

DOI: 10.37128/2707-5826-2020-4-17

**ФОРМУВАННЯ  
ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ  
СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД  
РІВНЯ УДОБРЕННЯ ТА УМОВ  
ЗВОЛОЖЕННЯ**

**В. А. МАЗУР**, канд. с.-г. наук, професор,  
ректор ВНАУ, віце-президент ННБК  
«Всеукраїнський науково-навчальний  
консорціум»

**І. М. ДІДУР**, канд. с.-г. наук, доцент, декан  
факультету агрономії та лісівництва  
**В.І. ЦИГАНСЬКИЙ**, канд. с.-г. наук,  
старший викладач

**С.В. МАЛАМУРА**, студент  
Вінницький національний аграрний  
університет

Наразі існує суттєва прогалина між виробництвом та споживанням рослинних олій в Україні, адже значна їх частина експортується до країн Європейського Союзу. Тому, з метою кількісної оцінки порівняльних показників різних гібридів соняшнику за впливу різних умов зволоження та норм азотних добрив, було проведено дане дослідження. Досліджувані варіанти включали три гібриди соняшнику *Hysun 33* (Хайсан 33), *Hysun 38* (Хайсан 38) та *Pioneer-64A93* (Піонер-64A93), п'ять норм азотних добрив (0, 60, 120, 180, 240 кг азоту на 1 га), розташованих рандомізовано у чотирикратному повторенні. Польові дослідження проводились впродовж двох років за трьох різних умов зволоження (недостатнє, нестійке та достатнє) в умовах дослідних ділянок Вінницького національного аграрного університету. Результати дослідження продемонстрували, що продуктивність гібридів соняшнику сильно варіювала у відповідь на внесення азотних добрив та різні умови зволоження. Максимальну врожайність насіння – 3,177 т/га було отримано в умовах достатнього зволоження. Серед досліджуваних гібридів, гібрид *Hysun 38*, перевершив два інші гібриди, забезпечивши урожайність на рівні 3,083 т/га та вміст олії в насінні 41%. Спостерігалось зростання рівня врожайності гібридів із збільшенням норм азотних добрив, і максимальна врожайність була отримана за внесення 180 кг/га азоту у д. р. Результати досліджень показали, що потенціал урожайності гібриду *Hysun 38* можна використати повноцінно за внесення азотних добрив у нормі 180 кг/га в умовах недостатнього зволоження.

**Ключові слова:** гібриди соняшнику, норми азотних добрив, умови зволоження, індекс листкової поверхні, урожайність.

**Табл. 1. Рис. 5. Літ. 16.**

**Постановка проблеми.** Соняшник є третьою за популярністю олійною культурою, і четвертою за популярністю олією в світі [1]. Масове виробництво в обмеженій кількості країн, сконцентроване у Європі, Росії та Україні, забезпечує більше ніж три чверті загального виробництва соняшникового шроту та олії із насіння соняшнику [2]; іншими основними виробниками є

Аргентина, Китай, США тощо [1]. Насіння соняшнику багате олією [3], білком [4] та амінокислотами [5,6]. Збагачення / доповнення їжі рослинними білками важливо для забезпечення повноцінного харчування у багатьох регіонах, крім того соняшник є важливим і дешевим джерелом рослинного білка [7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для отримання врожаю з максимальною кількістю амінокислот і високим рівнем білка, рослини повинні отримувати поживні речовини, зокрема азот [8]. Культури не можуть поглинати азот безпосередньо з повітря і повинні поглинати його в різних формах із ґрунту. Ефективність використання азоту рослин залежить від його вмісту в ґрунті та від швидкості його накопичення в рослинах до фази цвітіння, потім азот перерозподіляється між плодами та насінням [9].

Наявність вологи у ґрунті є найважливішою екологічною змінною, що впливає на ріст рослин, розвиток та урожайність насіння. Ефективне зрошення та підживлення може подвоїти урожайність насіння [10]. На вміст білка та амінокислотний склад насіння соняшнику впливають не тільки азотні добрива та зрошення, а й генетичні відмінності, родючість ґрунту, сонячне світло, хвороби та строк сівби [8].

Більшість попередніх досліджень рівня білка та амінокислот у насінні соняшнику розглядали окремі фактори (наприклад, зрошення або азот) або окремі фактори у поєднанні з іншими агротехнічними заходами. Наприклад, дослідник Ву та інші лише оцінив ефект від внесення добрив і продемонстрував, що внесення азотних і фосфорних добрив разом забезпечує отримання найвищого вмісту білка в насінні, тоді як N, P і K добрива разом забезпечують отримання найбільшого загального виходу білка (тобто, і більш високий загальний урожай) [11]. Інше дослідження показало, що застосування азоту може сприяти отриманню високого врожаю та високого вмісту білка, але взаємодія між генотипом та застосуванням N не має суттєвого впливу на вміст білка [12]. Інше дослідження показало, що вміст білка в насінні соняшнику збільшувався із збільшенням внесення азоту та зменшувався із збільшенням внесення фосфору [13].

Гюль та ін. повідомляли, що на урожайність та якість соняшнику впливають різні норми азоту; результати показали, що найвищий вміст білка (27,2%) спостерігався при внесенні азоту 12 кг/га [14]. Мунір та інші встановили, що різні кількості внесення органічних та неорганічних (мінеральних) добрив мали значний вплив на вміст білка в насінні соняшнику. Найвищий вміст білка був отриманий при внесенні 50-75-50 NPK кг/га із сумісним застосуванням добрива для птиці 8 т/га [15]. Порівняно з органічними добривами або окремими неорганічними добривами, комбіновані добрива значно збільшували вміст олії та білка в насінні соняшнику; вміст білка був найвищим 50% за внесення напівперепрілого гною [16].

На урожайність гібридів соняшнику значний вплив має мінливість клімату, особливо в період репродуктивного росту. Вкрай важливо, щоб ефективність

місцевих сортів та екзотичних гібридів була оцінена у відповідь на різні агротехнічні прийоми за різних агротехнік. Тому був проведений 2-річний польовий експеримент для визначення реакції трьох перспективних гібридів соняшнику на застосування азоту для росту, урожайності та вмісту олії за різних умов зволоження.

**Умови та методика проведення досліджень.** Вивчення реакції різних гібридів соняшнику за трьох рівнів зволоження та норм азотних добрив було проведено в умовах дослідного поля ВНАУ, що розташоване в с. Агрономічне. Ґрунт дослідної ділянки є сприятливими для застосування механізованого обробітку ґрунту, сівби і збирання сільськогосподарських культур, а саме характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі (за Тюрнімом) складає 2,22%, реакція ґрунтового розчину – рН сольової витяжки 5,7-5,9, гідролітична кислотність – 2,4-2,8 мг. – екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 14 мг. – екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 80-86 %. В ґрунтах міститься доступного для рослин азоту (за Корнфілдом) 82-89 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) 200-245 та 81-88 мг на 1 кг ґрунту, відповідно. Дослід включав два фактори, фактор А – гібриди соняшнику – *Hysun 33 (Хайсан 33)*, *Hysun 38 (Хайсан 38)* та *Pioneer-64A93 (Піонер-64A93)* та фактор В – норми азотних добрив – 0, 60, 120, 180, 240 кг/га д. р., розташованих рандомізовано у чотирикратному повторенні. Насіння висівали із шириною міжрядь 70 см та відстанню між рослинами у рядку 20 см. Відбір зразків рослин для аналізу здійснювався із площі 1 м<sup>2</sup> послідовно із інтервалом у 15 днів від сівби до повного дозрівання. Рослинний матеріал був розділений на листки, стебла та головки. Матеріал сушили в сушильній шафі (термостаті), щоб оцінити нагромадження біомаси впродовж періоду. Індекс площі листя (ПЛЛ) оцінювали за допомогою вимірювача. У фазі повної стиглості проводили збирання рослин з двох центральних рядів (кожен довжиною 10 м) з кожної експериментальної ділянки для оцінки врожаю. Вміст олії визначали за допомогою апарата Сокслета. Дані, зібрані про різні параметри росту, урожайність та вміст олії, аналізували статистично із використанням програмного забезпечення Statistica 6.0.

**Основні результати досліджень.** Отримані дані щодо настання різних фенологічних фаз сильно відрізнялись серед гібридів у відповідь на різні умови зволоження. Рослини, вирощені в умовах недостатнього зволоження, увійшли в фазу цвітіння приблизно на 10 днів раніше, порівняно з рослинами, вирощеними в умовах достатнього зволоження. В умовах 2019 року рослинам знадобилося на 2–5 днів більше, щоб увійти в фазу цвітіння, ніж рослинами, посіяним у 2020 році, завдяки достатній кількості опадів впродовж вегетаційного періоду 2019 року. Подібним чином, рослинами, в умовах 2019 року, також знадобився довший період для досягнення стадії фізіологічної зрілості, порівняно з 2020 роком (табл. 1).

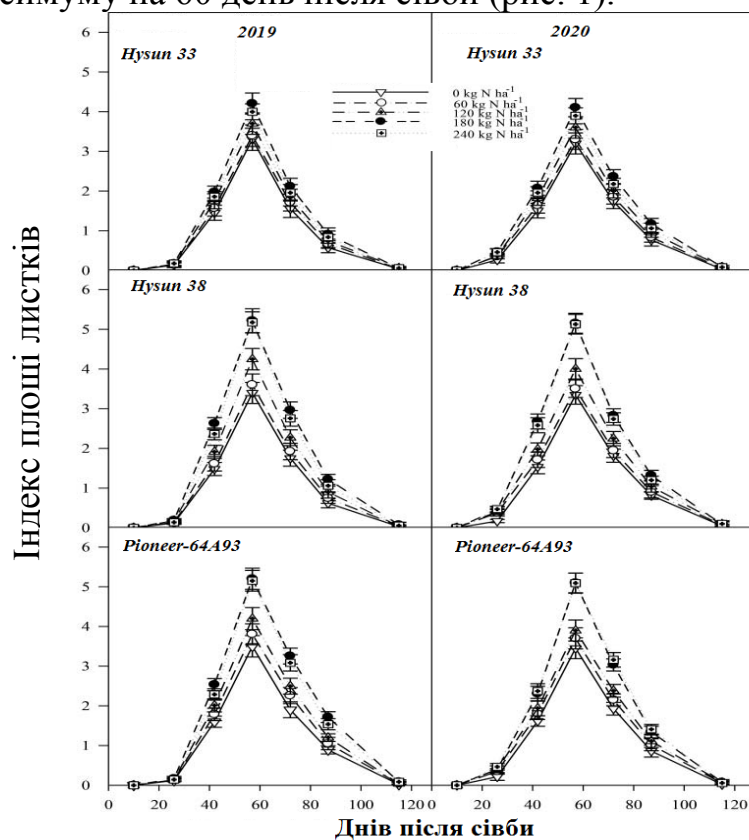
Таблиця 1

**Настання фаз цвітіння та фізіологічної стиглості гібридів соняшнику  
залежно від умов зволоження**

Фенологічна фаза	Гібрид	Днів після сівби					
		2019			2020		
		недостатнє	нестійке	достатнє	недостатнє	нестійке	достатнє
Цвітіння	Hysun 33	89	92	98	84	89	96
	Hysun 38	96	100	106	91	97	104
	Pioneer-64A93	94	97	102	89	94	100
Фізіологічна стиглість	Hysun 33	111	112	114	105	108	111
	Hysun 38	117	118	121	111	114	118
	Pioneer-64A93	115	116	117	109	112	114

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Індекс площі листа (ІПЛ) поступово прогресував із розвитком рослин та досяг свого максимуму на 60 день після сівби (рис. 1).



Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

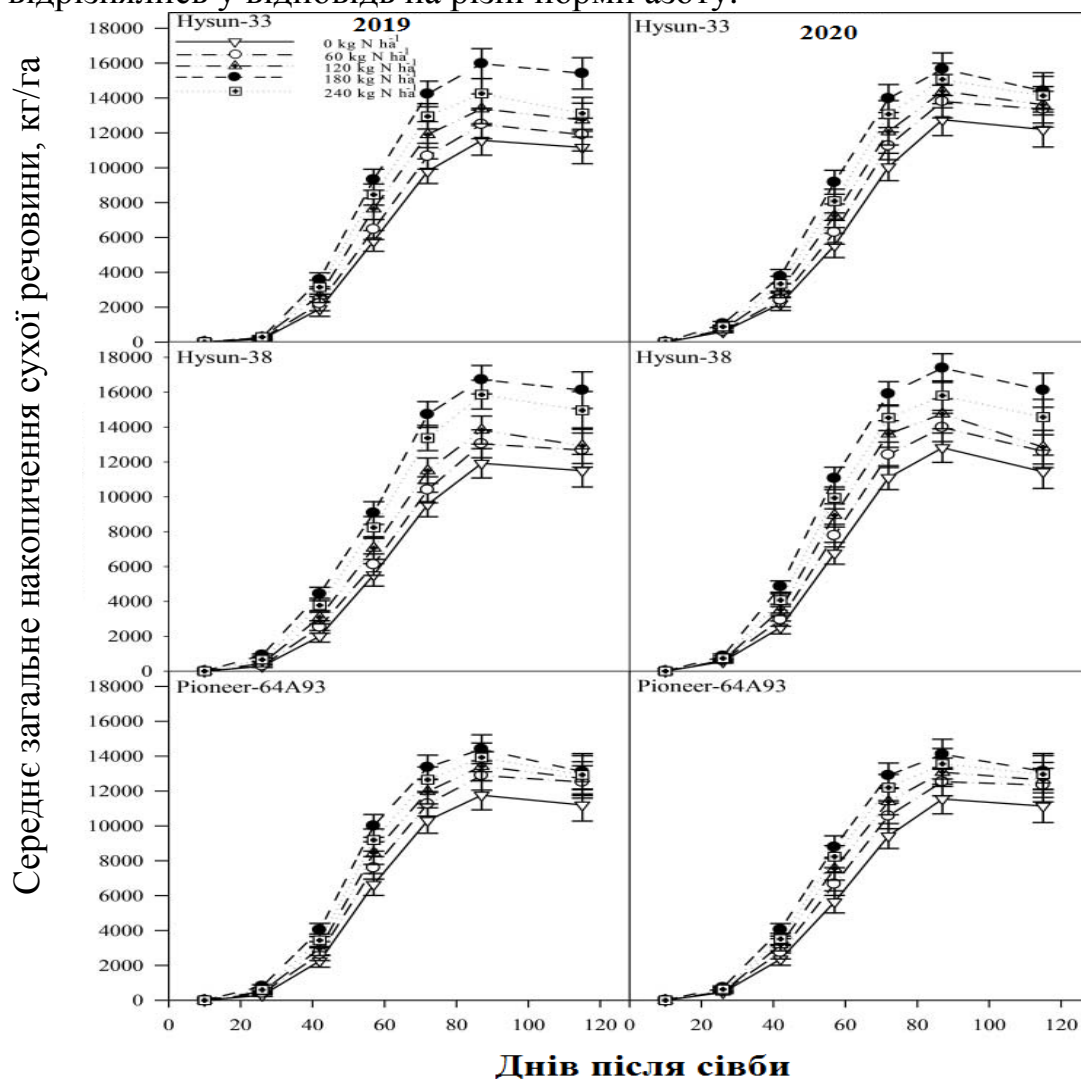
**Рисунок 1. Середній показник площі листа для умов достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження**

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Після цього він повільно знижувався і досягнув мінімуму на 120 день після сівби. ПЛЛ також збільшувався одночасно зі збільшенням доз азотних добрив.

Внесення 180 кг/га азоту спричинило збільшення ПЛЛ на 41,2%, порівняно з неудобреними варіантами. Спостерігалось постійне збільшення рівня ПЛЛ з кожним збільшенням норми добрив та несумісність із появою різних фенологічних фаз. За внесення 180 кг/га азоту ПЛЛ досягав значення 4,8 і збільшення норми добрива до 240 кг/га спричинювало його зниження до 4,6. Урожайність, відповідно була вищою у 2019 році, порівняно із 2020 роком. Серед гібридів Hysun-38 був більш ефективним у досягненні вищого рівня ПЛЛ (5,18) порівняно з Pioneer-64A90 та Hysun-33 (рис. 1). Дані показали, що накопичення сухої речовини поступово прогресувало з онтогенезом і досягало свого максимуму на 90 день після сівби, а потім вирівнювалось (рис. 2).

Темпи накопичення біомаси були подібними на початку вегетації, а потім вони відрізнялись у відповідь на різні норми азоту.



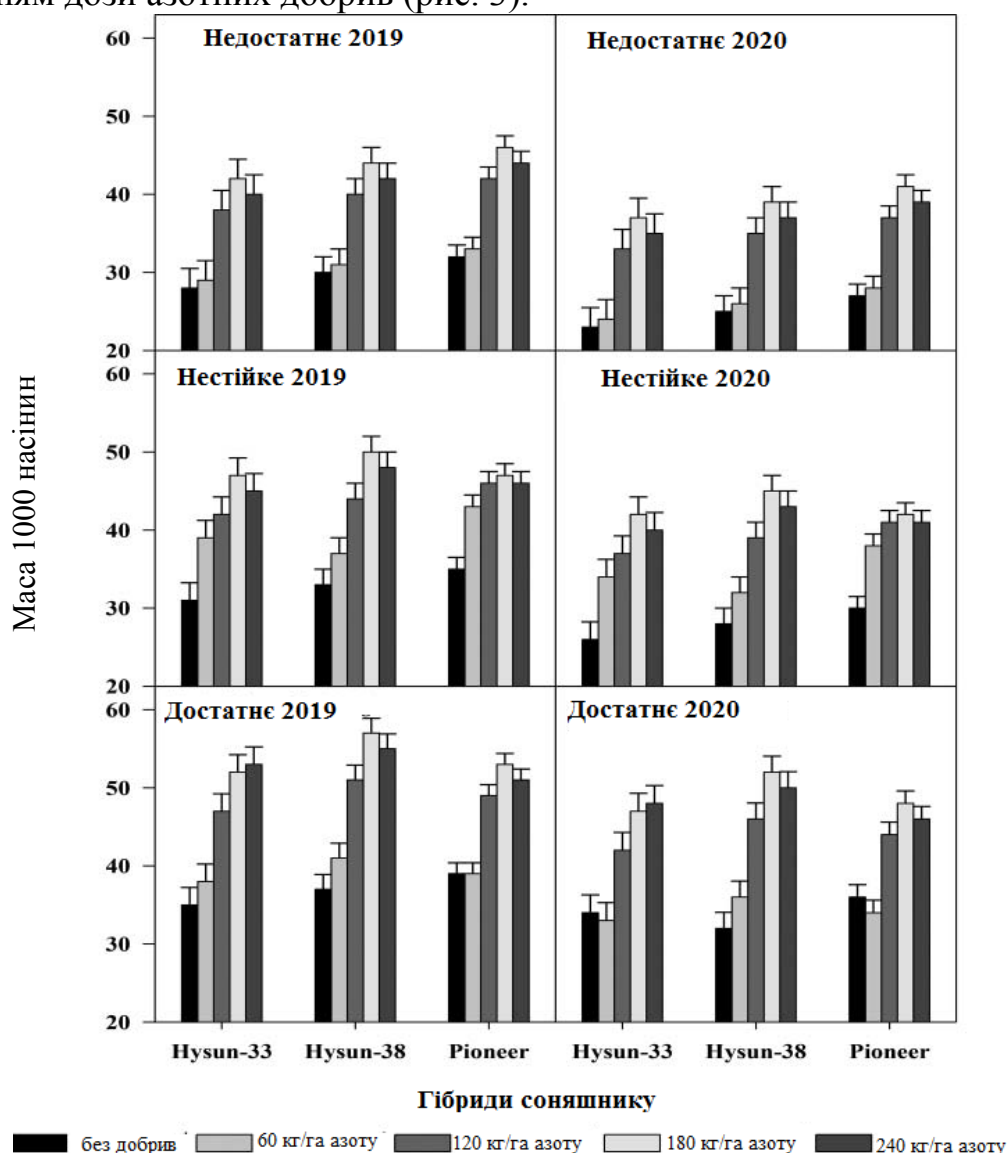
Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

**Рисунок 2. Середнє загальне накопичення сухої речовини для умов достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження**

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Максимальне загальне накопичення сухої речовини (ЗНСР) було зафіксовано при застосуванні 180 кг/га азоту. У 2019 році ЗНСР досягало вищого рівня, порівняно із 2020 роком. Серед досліджуваних гібридів, накопичення сухої речовини розташувалось наступним чином Hysun 38 (13,125 т/га), Pioneer-64A93 (12,725 т/га) та Hysun 33 (12,235 т/га). Щодо ЗНСР за різних умов зволоження, то максимального значення його було досягнуто в умовах достатнього зволоження, потім в умовах нестійкого та недостатнього.

Дані про масу 1000 насінин помітно відрізнялись завдяки внесенню різних доз азоту. Значення маси 1000 насінин поступово зростало з кожним збільшенням дози азотних добрив (рис. 3).



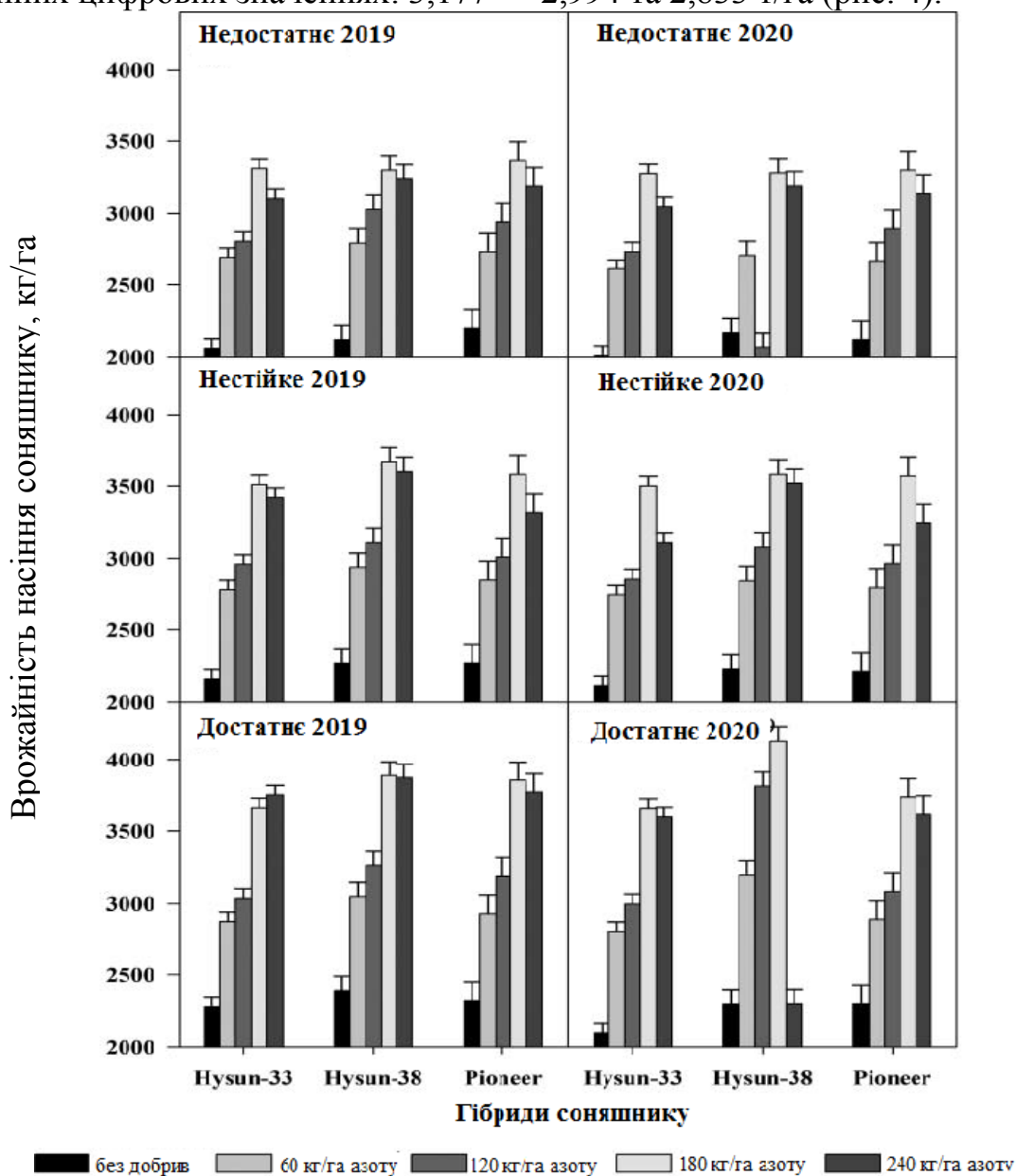
Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

**Рисунок 3. Вплив норми внесення азоту на масу 1000 насінин соняшнику, залежно від різних норм азоту впродовж 2019-2020 рр. в умовах достатнього, нестійкого та недостатнього зволоження**

Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

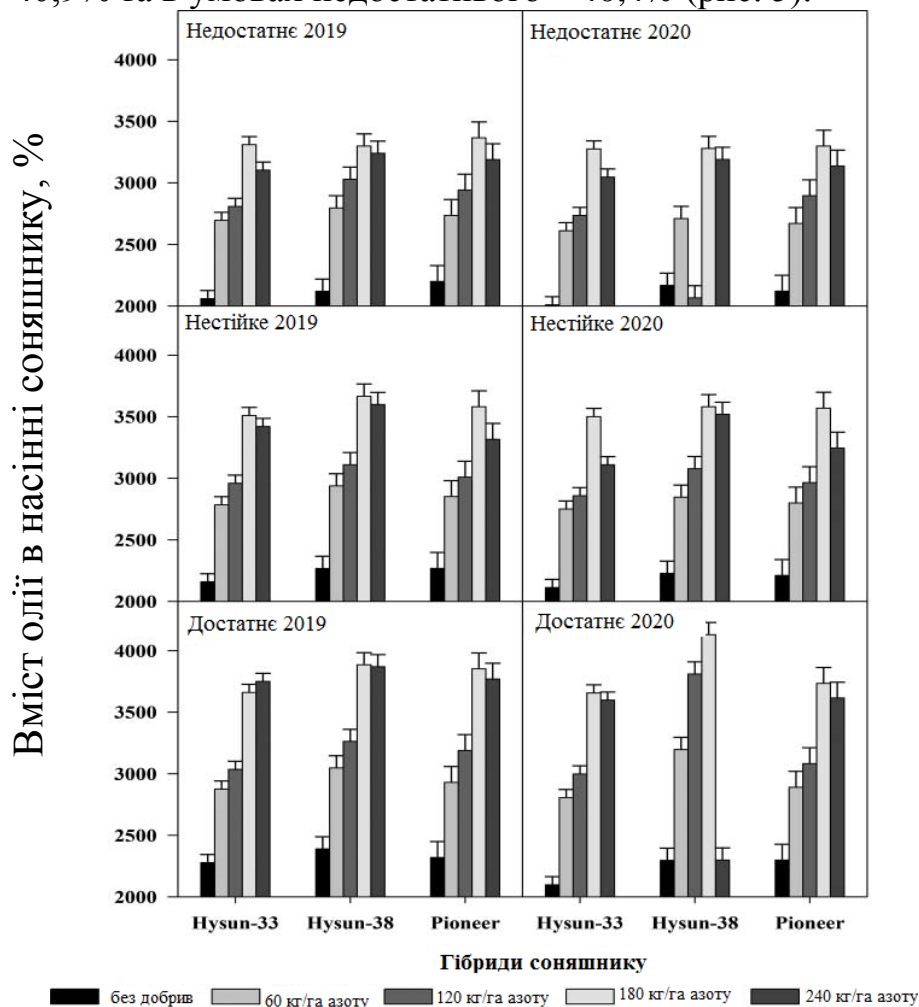
Максимальна маса насіння (49,08 г) була отримана при внесенні 180 кг/га азоту, що статистично відповідало 240 кг/га азоту. Мінімальні значення (32 г) були зафіксовані на варіантах без внесення добрив. Застосування азотних добрив спричинило транслокацію більшої кількості продуктів фотосинтезу з вегетативних до репродуктивних органів, завдяки чому ефективність джерела поглинання була покращена (див. рис. 3).

Виявлено, що продуктивність гібридів соняшнику дуже чутлива до азотного живлення та різних умов зволоження. У середньому за роки досліджень, рівень врожайності соняшнику зменшувався залежно від умов зволоження у порядку достатнє → нестійке → недостатнє, що виражалось у наступних цифрових значеннях: 3,177 → 2,994 та 2,833 т/га (рис. 4).



**Рис. 4. Вплив норми внесення азотних добрив на врожайність насіння соняшнику впродовж 2019-2020 рр. за різних умов зволоження**  
Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

Загалом погодні умови 2019 року були більш сприятливими, порівняно із 2020 роком. Врожайність насіння соняшнику коливалась в межах 2,807-3,207 т/га, залежно від норм добрив, та збільшувалась поступово зі збільшенням їх норми. Максимальної врожайності вдалося досягти за внесення 180 кг/га азотних добрив. Більш високі норми азоту сприяли значному формуванню вегетативної маси, балансуючи на користь репродуктивного росту. Досягнення плато врожайності за внесення 180 кг/га азотних добрив означає, що додаткова доза азотних добрив не сприяла подальшому зростанню врожайності. Наявність сильної кореляційної взаємодії між врожайністю гібридів та нормами азоту вказує на те, що урожайність залежить від наявності в ґрунті достатньої кількості азоту. Найвищу врожайність було отримано гібридом Hysun 38 – 3,662 т/га за внесення 180 кг/га азоту. Вміст олії в насінні значно різнився залежно від різних умов зволоження, гібридів та норм азотних добрив. Максимальний вміст олії 42,8% було отримано в умовах достатнього зволоження, в умовах нестійкого – 40,9% та в умовах недостатнього – 40,4% (рис. 5).



Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень

**Рис. 5. Вплив норми внесення азотних добрив на вміст олії в насінні соняшнику впродовж 2019-2020 рр. за різних умов зволоження**  
Джерело: побудовано авторами на основі власних досліджень



Переважаання нижчих температур та високої відносної вологості в умовах достатнього зволоження впродовж періоду наливання насіння сприяло накопиченню більшої кількості олії в насінні, порівняно із недостатнім зволоженням. Максимального вмісту олії було досягнуто рослинами гібриду Hysun 38 (41,8 %), у рослин гібриду Pioneer-64A93 – 40,9 % та Hysun 33 – 39,9 %. Був відмічений негативний кореляційний зв'язок між збільшенням норми азотних добрив і вмістом олії в насінні. Найвищий вміст олії – 44,8 % було відмічено на варіанті без внесення добрив; для порівняння, – у варіанті із внесенням 240 кг/га азоту даний показник зупинився на рівні 37,7 %. Умови достатнього зволоження забезпечували отримання більшого вмісту олії в насінні, порівняно із умовами недостатнього та нестійкого зволоження.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Потенційна продуктивність сільськогосподарських культур, включаючи соняшник, може досягатись за рахунок поєднання фази репродуктивного розвитку із сприятливими кліматичними умовами. Шляхом прийняття належних агрономічних практик, тобто строку сівби, комплексного управління поживним режимом, вибором сортів чи гібридів, адаптованих до екологічних особливостей, режиму зволоження докладаються зусилля для отримання вищих врожаїв. Із результатів проведеного нами дослідження можна зробити висновок, що серед гібридів соняшнику максимальну врожайність та вміст олії було отримано гібридом Hysun 33 за всіх рівнів зволоження. Максимальної продуктивності можна отримати, застосовуючи норму азотних добрив 180 кг/га у д. р.

#### Список використаної літератури/References

1. Pilorgé E. (2020). Sunflower in the global vegetable oil system: Situation, specificities and perspectives. *OCL* 27, 34. [in English].
2. Oilseeds: World Markets and Trade. (2020). Available online: URL: <https://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade> (accessed on 20 November). [in English].
3. Zhang X.Q., Liu Y., Lv X., Yang R.J., Li M.T., Liu H.X. (2016). Study of Sunflower Seed Protein by 2-DE Based on Orthogonal Experiment. *Seed*. 35, 15–18 25. [in English].
4. Yao Y.P., Cui, Y. (1994). Analysis of protein and amino acid content of sunflower. *Inner Mong. Agric. Sci. Technol.* 3, 12–13. [in English].
5. González-Pérez S., Vereijken J.M. (2007). Sunflower proteins: Overview of their physicochemical, structural and functional properties. *J. Sci. Food Agric.* 87, 2173–2191. [in English].
6. Bai B.Z., Dragan M. (1989). Analysis of protein and amino acids in sunflower kernel. *Chin. J. Oil Crop Sci.* 1, 52–54. [in English].
7. Alahdadi I., Oraki H., Khajani F.P. (2011). Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. *Afr. J. Biotechnol.* 10, 6504–6509. [in English].

8. González-Pérez S. (2015). Sunflower proteins. In Sunflower: Chemistry, Production, Processing and Utilization; Martínez-Force, T., Dunford, N., Salas, J., Eds.; AOCS Press: Urbana, IL, USA, 331–393. [in English].

9. Montemurro F., De Giorgio D. (2005). Quality and Nitrogen Use Efficiency of Sunflower Grown at Different Nitrogen Levels Under Mediterranean Conditions. J. Plant Nutr. 28, 335–350. [in English].

10. Unger P.W. (1982). Time and Frequency of Irrigation Effects on Sunflower Production and Water Use. Soil Sci. Soc. Am. J. 46, 1072–1076. [in English].

11. Wu W., Zhang K., Wang X.F., Hu H.Y., Wang X.C., Hu H.J. (1991). Nutrient absorption of soil and fertilizer by sunflower and the effect of Fertilization on crude fat and protein. Chin. J. Oil Crop Sci. 4, 53–56. [in English].

12. Natalia D., Reussi C.N., Natalia I., Echeverría H., Divito G.A., García F. (2018). Effects of Genotype and Nitrogen Availability on Grain Yield and Quality in Sunflower. Agron. J. 110, 1532. [in English].

13. Blamey F.P.C., Chapman J. (1981). Protein Oil and Energy Yields of Sunflower as Affected by N and P Fertilization. Agron. J. 73, 583–587. [in English].

14. GÜL V., Kemalettin K. (2015). Effects of different nitrogen doses on yield and quality traits of common sunflower (*Helianthus annuus* L.). Turk. J. Field Crops 20, 159–165. [in English].

15. Munir M.A., Malik M.A., Saleem M.F. (2007). Impact of integration of crop manuring and nitrogen application on growth, yield and quality of spring planted sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pak. J. Bot. 39, 441–449. [in English].

16. Shoghi-Kalkhoran S., Ghalavand A. (2013). Integrated Fertilization Systems Enhance Quality and Yield of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). J. Agric. Sci. Technol. 15, 1343–1352. [in English].

**АННОТАЦИЯ**  
**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ**  
**ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОБРЕНИЯ И**  
**УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕНИЯ**

*Сейчас существует существенная брешь между производством и потреблением растительных масел в Украине, ведь значительная их часть экспортируется в страны Европейского Союза. Поэтому, с целью количественной оценки сравнительных показателей различных гибридов подсолнечника при воздействии различных условий увлажнения и норм азотных удобрений, было проведено данное исследование. Исследуемые варианты включали три гибрида подсолнечника Hysun 33 (Хайсан 33), Hysun 38 (Хайсан 38) и Pioneer-64A93 (Пионер-64A93), пять норм азотных удобрений (0, 60, 120, 180, 240 кг азота на 1 га), расположенных рандомизировано в четырехкратном повторении. Полевые исследования проводились в течение двух лет за трех разных условий увлажнения (недостаточное, неустойчивое и достаточное) в условиях исследовательских участков Винницкого национального аграрного университета. Результаты исследования показали,*

*что производительность гибридов подсолнечника сильно варьировала в ответ на внесение азотных удобрений и различные условия увлажнения. Максимальную урожайность семян - 3,177 т / га было получено в условиях достаточного увлажнения. Среди исследуемых гибридов, гибрид Hysun 38, превзошел два других гибрида, обеспечив урожайность на уровне 3,083 т / га и содержание масла в семенах 41%. Наблюдался рост уровня урожайности гибридов с увеличением норм азотных удобрений, и максимальная урожайность была получена при внесении 180 кг / га азота в д. р. Результаты исследований показали, что потенциал урожайности гибрида Hysun 38 можно использовать полноценно за внесения азотных удобрений в норме 180 кг / га в условиях недостаточного увлажнения.*

**Ключевые слова:** гибриды подсолнечника, нормы азотных удобрений, условия увлажнения, индекс листовой поверхности, урожайность.

**Табл. 1. Рис. 5. Лит. 16.**

**ANNOTATION**  
**FORMATION OF PRODUCTIVITY OF SUNFLOWER HYBRIDS**  
**DEPENDING ON THE LEVEL OF FERTILIZATION AND HUMIDITY**  
**CONDITIONS**

*Currently, there is a significant gap between the production and consumption of vegetable oils in Ukraine, as a significant part of them is exported to the European Union. Therefore, in order to quantify the comparative performance of different sunflower hybrids under the influence of different moisture conditions and nitrogen fertilizer rates, this study was conducted. The studied variants included three hybrids of sunflower Hysun 33, Hysun 38 and Pioneer-64A93, five rates of nitrogen fertilizers (0, 60, 120, 180, 240 kg of nitrogen per 1 ha ), arranged randomly in quadruplicate. Field research was conducted for two years under three different conditions of moisture (insufficient, unstable and sufficient) in the research areas of Vinnytsia National Agrarian University. The results of the study showed that the productivity of sunflower hybrids varied greatly in response to the application of nitrogen fertilizers and different humidification conditions. The maximum seed yield of 3,177 t / ha was obtained under conditions of sufficient moisture. Among the studied hybrids, the hybrid Hysun 38, surpassed the other two hybrids, providing a yield of 3.083 t / ha and a seed oil content of 41%. There was an increase in the yield of hybrids with increasing rates of nitrogen fertilizers, and the maximum yield was obtained by applying 180 kg / ha of nitrogen in dr. Studies have shown that the yield potential of hybrid Hysun 38 can be fully used by applying nitrogen fertilizers at a rate of 180 kg / ha in conditions of insufficient moisture.*

*Higher nitrogen levels contributed to the significant formation of vegetative mass, thus balancing in favor of reproductive growth. Achieving a yield plateau with 180 kg / ha of nitrogen fertilizers means that an additional dose of nitrogen fertilizers did not contribute to further yield growth. The presence of a strong correlation between the yield of hybrids and nitrogen norms indicates that the yield depends on*

*the presence of a sufficient amount of nitrogen in the soil. The highest yield was obtained by hybrid Hysun 38 - 3,662 t / ha with the introduction of 180 kg / ha of nitrogen. The oil content in the seeds varied significantly depending on different moisture conditions, hybrids and nitrogen fertilizer rates. The maximum oil content of 42.8% was obtained in conditions of sufficient moisture, in conditions of unstable - 40.9% and in conditions of insufficient - 40.4%*

**Key words:** *sunflower hybrids, norms of nitrogen fertilizers, moisture conditions, leaf surface index, yield.*

**Tabl. 1. Fig. 5. Lit. 16.**

### **Інформація про авторів**

**Мазур Віктор Анатолійович** – кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, ректор ВНАУ, віце-президент ННБК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум» (21008, вул. Сонячна, 3, e-mail: rector@vsau.org).

**Дідур Ігор Миколайович** – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, e-mail: didurihor@gmail.com).

**Циганський В'ячеслав Іванович** – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3.).

**Маламаура Сміло Віталійович** – студент факультету агрономії та лісівництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

**Мазур Віктор Анатольевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур, ректор ВНАУ, вице-президент УНПК «Всеукраинский научно-учебный консорциум» (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3, e-mail: rector@vsau.org).

**Дидур Игорь Николаевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета агрономии и лесоводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3, email: didurihor@gmail.com).

**Цыганский Вячеслав Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3.).

**Маламаура Сміло Витальевич** – студент факультета агрономии и лесоводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3).

**Mazur Viktor** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Plant Growing, Selection and Bioenergetic Cultures Department, Rector of the Vinnytsia National Agrarian University, Vice-President of ESPC Ukrainian Scientific-Educational Consortium (21008, Vinnytsia, Soniachna St.3, e-mail: rector@vsau.org ).

**Didur Ihor** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, leading researcher, Dean of the Faculty of Agronomy and Forestry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, didurihor@gmail.com).

**Tsyhanskyi Viacheslav** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the Department of of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).

**Malamaura Smiylo** - student of the Faculty of Agronomy and Forestry of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).