UDC 633.174

Prysiazhniuk, O. I. (2020). Features of identification of stages of growth of grain sorghum**.** *Nauk. pracì Ìnst. bìoenerg. kul't. cukrov. burâkìv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], *28*, 102–112. [in Ukrainian]

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, e-mail: ollpris@gmail.com

Purpose. To study the stages of growth of grain sorghum on the example of the application of the Vanderlip and Reeves scale for the study of sorghum varieties of domestic selection. **Methods**. Field research was conducted during 2012–2018 in the soil and climatic conditions of DP DG "Salyvinkivske", located in the Right-Bank Forest-Steppe Zone of Ukraine. Grain sorghum varieties of domestic selection were used for research and the peculiarities of the manifestation of growth stages were identified visually and on the basis of the peculiarities of sorghum plant organ formation at the embryonic level. **Results.** The Vanderlip and Reeves scale describes the stages of sorghum growth on a scale from 0 to 9 and is based on the visual manifestation of the traits. It is determined that at the stage of emergence (Stage 0) the influence of environmental factors and agronomic techniques is critical. But in phase 3 of the leaves (Stage 1) the plants cannot compete effectively with the weeds. In phase 5 of the leaves (Stage 2) the plants are sensitive to the negative effects of pests and weeds. Also, lack of nutrients, moisture or drought can significantly reduce yields. Differentiation of the growth point (Stage 3) corresponds to the period of rapid growth of sorghum plants, and therefore the lack of mobile forms of nitrogen can cause growth restrictions. But during the appearance of the flag leaf (Stage 4) on the level of productivity of sorghum plants are factors of lack of sufficient nutrients and moisture in the soil, it is necessary to continue pest control. During the ejection of panicles (Stage 5) and flowering (stage 6), plants react most critically to the provision of moisture and the onset of the driest conditions of the growing season. At the stage of milk ripeness (stage 7), drought slows down the rate of grain filling, and excessive moisture contributes to the development of diseases. **Conclusions.** Using the Vanderlip and Reeves scale to identify growth stages does not require special knowledge of the peculiarities of the formation of sorghum at the embryonic level. At the same time, it is comparable to other scales and evenly covers the main phases of plant growth and development.

Keywords*: sorghum growth and development; Vanderlip and Reeves scale.*

Надійшла / Received 14.02.2020
Погоджено до друку / Accepted 26.02.2020

УДК 633.854.78: 631.547.2

Формування урожайності соняшнику в північній частині Лісостепу України залежно від густоти стояння рослин

А. С. Риженко

Національний університет біоресурсів та природокористування України, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна, e-mail: rygenkoanatoliy@ukr.net

Мета. Встановити особливості формування продуктивності гібридів соняшнику різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин. **Методи.** Польовий та статистичний. Багатофакторний польовий дослід закладався за такою схемою: фактор А – «гібрид»: 'Український Ф1', 'Р63LL06', 'НК Бріо', 'НК Ферті'; фактор Б – «густота стояння рослин»: 50, 55, 60, 65 тис. шт./га. **Результати.** Польовий багатофакторний дослід закладався і проводився в Лівобережному Лісостепу України впродовж 2016–2018 рр. на чорноземі

легкосуглинковому. Найвищу врожайність формував гібрид 'НК Бріо' з діапазоном зміни залежно від умов року та густоти стояння рослин від 3,20 до 4,20, за середньої урожайності по всім варіантам – 3,63 т/га. Гібрид 'НК Ферті' формував достатньо стабільну урожайність – з діапазоном змін від 2,70 до 3,79 т/га і середньою урожайністю – 3,27 т/га. Діапазон урожайності гібриду 'P63LL06' склав 2,58–3,52 т/га, за середньої по всім досліджуваним чинникам – 3,12. Урожайність гібриду 'Український Ф1' змінювалася від 2,16 до 3,11 т/га, за середньої – 2,62 т/га. Встановлено частку впливу чинників на формування урожайності соняшнику. Найбільша частка участі у формуванні урожайності має чинник «гібрид» – 58 %, також важливу роль відіграє «густота рослин» – 14 %; взаємодія чинників «гібрид» та «густота рослин» – 18 % та чинник – «умови року» – 9 %. **Висновки.** Найменший рівень продуктивності забезпечувало вирощування ранньостиглого гібрида 'Український Ф1', за вирощування середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Бріо' в середньому за роки досліджень формувалося 3,93 т/га насіння за густоти стояння рослин 60 тис. шт./га. Рівень продуктивності гібридів соняшнику сильно залежить від густоти посівів (отримано коефіцієнти кореляції на рівні позитивного сильного та дуже сильного зв'язку). Різні за скоростиглістю гібриди соняшнику не однаково реагують на густоту посівів – варто не лише підбирати оптимальні зони вирощування гібридів, а й визначати оптимальну густоту стояння рослин в посіві. За рахунок формування агроценозу з оптимальною щільністю рослин забезпечується зростання його продуктивності.

Ключові слова: *гібрид; кореляційна залежність; група стиглості; посів.*

Вступ

Урожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості є інтегрованим показником продуційного процесу, який залежить від багатьох чинників в тому числі і від густоти стояння рослин в посіві. Гібриди мають різну тривалість вегетаційного періоду, за однакових строків сівби, що дозволяє більш легко оминати настання критичних періодів за нестачею вологи.

Так, для реалізації продуктивних можливостей соняшнику необхідно створити найбільш сприятливі умови росту і розвитку рослин, забезпечити необхідними ресурсами в оптимальних співвідношеннях [1–4]. Однак потрібно враховувати, що врожайність посівів є інтегрованою урожайністю окремої рослини та агроценозу в цілому. Тому оптимальна кількість рослин на гектарі, рівномірність їх розміщення – є основною технологічною вимогою щодо формування високого врожаю та якості [5, 6]. Тільки за цих умов стає можливим максимально мобілізувати родючість ґрунту, умови зволоження та освітлення і інші складові фактори врожайності культури.

Оптимальна густота стояння рослин соняшнику на одиниці площі – величина надзвичайно нестабільна. Вона значно змінюється залежно від сорту, родючості ґрунту, забезпечення вологою, поживними елементами. В селекції гібридів соняшнику пріоритетними напрямками були і залишаються дослідження з підвищення продуктивності, стійкості до несприятливих кліматичних умов, збудинків звороб і шкідників та максимальна пристосованість до інтенсивних технологій вирощування. Проте, зважаючи на різні вимоги гібридів до агрофону, умов освітлення та водоспоживання, необхідно приділяти увагу вибору оптимальної густоти рослин для кожного гібриду [7–9].

Мета досліджень – встановити особливості формування продуктивності гібридів соняшнику різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин.

Матеріали та методика досліджень

Польовий багатофакторний дослід закладався і проводився в Лівобережному Лісостепу України впродовж 2016–2018 рр. на базі ФГ «Початок» Бахмацького р-ну Чернігівської області. Ґрунт дослідного поля – чорнозем легкосуглинковий, вміст гумусу 2,98 %. Реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної, pH – 5,9–6,2. Середньозважений вміст рухомих форм фосфору 132 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 94 мг/кг ґрунту, вміст обмінного

кальцію та магнію підвищений, відповідно 10,6 і 2,2 мг-екв/100 г ґрунту. Бонітет ґрунту – 69 балів, а отже, загалом ґрунт дослідної ділянки має сприятливі агрофізичні властивості та відносно високу природну родючість, що дозволяє успішно вирощувати соняшник.

Клімат району помірно-континентальний. Середня температура в липні становить +20 °С. Середня температура січня – в межах від -6 до -8°С. Період вегетації в середньому триває 200–210 днів. Період, коли середня добова температура перевищує +15°С, складає приблизно 110 днів. Річна сума температур, які перевищують +10 °С, становить 2500–2600. Період без легких заморозків на поверхні ґрунту триває приблизно 135–140 днів. В Бахмацькому районі випадає в середньому близько 550–600 мм опадів. Найбільша кількість опадів, близько 75 %, випадає від квітня до жовтня. А отже, кліматичні умови території проведення досліджень сприятливі для вирощування соняшнику.

Багатофакторний польовий дослід закладався за такою схемою: *фактор А* – «*гібрид»:* 'Український Ф1', 'Р63LL06', 'НК Бріо', 'НК Ферті'; *фактор Б* – «*густота стояння рослин»*: 50, 55, 60, 65 тис. шт./га.

Технологія вирощування соняшнику на дослідних ділянках була загальноприйнятою виробничниками для зони Лівобережного Лісостепу України, окрім варіантів застосування різних технологічних прийомів, запланованих відповідно до схеми досліду.

В якості основного обробітку проводили оранку на глибину 28–30 см, а після оранки для знищення сходів бур'янів та вирівнювання ґрунту застосовували культивацію на глибину 8–10 см. Навесні закриття вологи проводили пружинною бороною ЗПБ 18.

В якості удобрення використовували безводний аміак 123,3 кг/га у діючій речовині, та в передпосівну культивацію вносили $N_{16}P_{38}P_{58}$ у діючій речовині. Під час сівби додатково в зону рядка застосовували комплексне добриво у діючій речовині $N_8P_{24}K_{24}S_5$.

Система захисту посівів соняшнику полягала в застосуванні ґрунтового гербіциду Примекстра TZ Голд 500 в нормі 4 л/га та профілактичного внесення фунгіфиду Пропульс у нормі 1 л/га в суміші з добривом YaraVita BORTRAC 150 у нормі 1 л/га.

Польові дослідження та статистичний аналіз проводили відповідно методик дослідної справи та статистичного аналізування [10–12].

Результати досліджень

Урожайність соняшнику належить до ключових факторів, за якими можна визначити ефективність окремих елементів технології вирощування рослин в польових умовах. Впродовж 2016–2018 р. найвищу врожайність формував гібрид 'НК Бріо' з діапазоном зміни залежно від умов року та густоти стояння рослин від 3,20 до 4,20, за середньої урожайності по всім варіантам – 3,63 т/га (табл. 1). Гібрид 'НК Ферті' формував достатньо стабільну урожайність – з діапазоном змін від 2,70 до 3,79 т/га і середньою урожайністю – 3,27 т/га. Діапазон урожайності гібрида 'Р63LL06' склав 2,58–3,52 т/га, за середньої по всім досліджуваним чинникам – 3,12; урожайність гібрида 'Український Ф1' змінювалася від 2,16 до 3,11 т/га, за середньої – 2,62 т/га.

Максимальну урожайність гібрид 'Український Ф1' в 2016 році сформував за вирощування з густотою 65 тис. шт./га, аналогічно в 2017 та 2018 роках дана густота посівів забезпечувала формування максимального рівня продуктивності рослин соняшнику досліджуваного гібрида – 2,79; 2,53 та 3,11 т/га відповідно. В середньому за три роки досліджень ранньостиглий гібрид 'Український Ф1' з тривалістю вегетаційного періоду у межах 105–108 днів формував 2,81 т/га зерна.

Аналіз урожайності середньораннього гібрида 'Р63LL06' з тривалістю періоду вегетації 111–115 діб показує, що максимальні параметри за роки проведення досліджень забезпечував варіант з густотою стояння рослин – 60 тис. шт./га. Так, в 2018 році отримано 3,52 т/га насіння, а в середньому за роки проведення досліджень – 3,37 т/га.

Дослідження показників урожайності середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Бріо' (тривалість вегетації 110–120 днів) показують його перевагу у формуванні рівня

продуктивності над усіма іншими досліджуваними гібридами соняшнику. Так, в несприятливий 2017 рік він сформував 3,68 т/га насіння за густоти 60 тис. шт./га рослин, а в сприятливий 2018 рік – відповідно 4,12 т/га. В той же час в середньому за роки досліджень за даної густоти було отримано 3,93 т/га насіння, а норми висіву 55 та 65 тис. шт./га рослин виявились не менш продуктивними – 3,61 та 3,67 т/га, що було вище середніх даних інших гібридів.

Таблиця 1

Урожайність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин (2016–2018 рр.)

Гібрид	Густота стояння рослин, тис. шт./га	Урожайність, т/га			
		2016	2017	2018	Середнє
'Український Ф1'	50	2,32	2,16	2,75	2,41
	55	2,44	2,26	2,94	2,55
	60	2,68	2,40	3,02	2,70
	65	2,79	2,53	3,11	2,81
'P63LL06'	50	2,88	2,58	3,26	2,91
	55	2,99	2,75	3,31	3,02
	60	3,48	3,12	3,52	3,37
	65	3,20	3,02	3,38	3,20
'НК Бріо'	50	3,34	3,20	3,43	3,32
	55	3,63	3,41	3,78	3,61
	60	3,98	3,68	4,12	3,93
	65	3,69	3,41	3,92	3,67
'НК Ферті'	50	3,04	2,70	3,27	3,00
	55	3,10	2,96	3,48	3,18
	60	3,56	3,36	3,79	3,57
	65	3,24	3,12	3,66	3,34
$НІР_{0,05}$ загальна факторів А і Б		0,12 0,06	0,14 0,08	0,16 0,07	0,13 0,07

Показники урожайності середньостиглого гібрида 'НК Ферті' з тривалістю вегетаційного періоду 112–116 днів дещо нижчі за максимальні в досліді і в середньому за роки досліджень за густоти посівів 60 тис шт./га урожайність склала 3,57 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу виявлено частку впливу чинників на формування урожайності соняшнику (рис. 1). Найбільша частка участі у формуванні урожайності має чинник «гібрид» 58 %, також важливу роль відіграє «густота рослин» – 14 %; взаємодія чинників «гібрид» та «густота рослин» – 18 % та чинник «умови року» – 9 %.

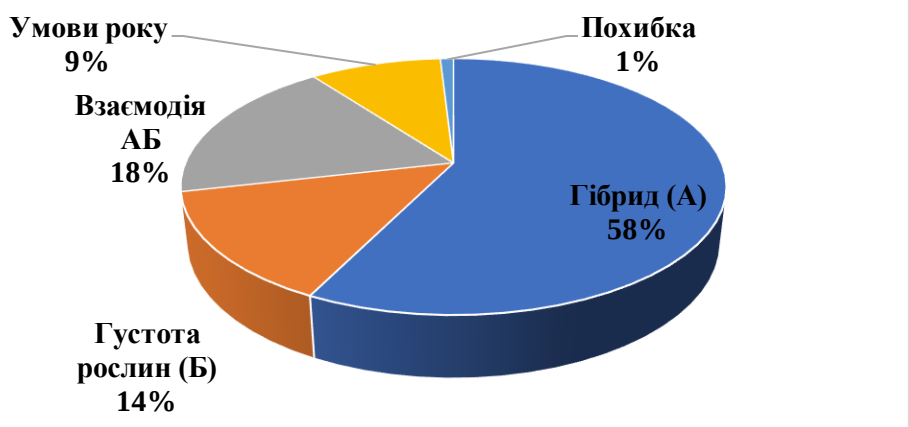

Рис. 1. Частка впливу факторів на урожайність соняшнику за даними 2016–2018 рр.

Отримані закономірності зі значною часткою переважання впливу особливостей гібридів пов'язані якраз з використанням в досліді різних за строками достигання гібридів соняшнику. Саме відмінності у формуванні рівня продуктивності пов'язані з їх тривалістю вегетаційного періоду, ймовірно, і визначили їх великий вклад у формування ознаки урожайності.

На рисунку 2 представлені дані визначення кореляційної залежності між урожайністю та густотою рослин ранньостиглого гібрида соняшнику 'Український Ф1'.

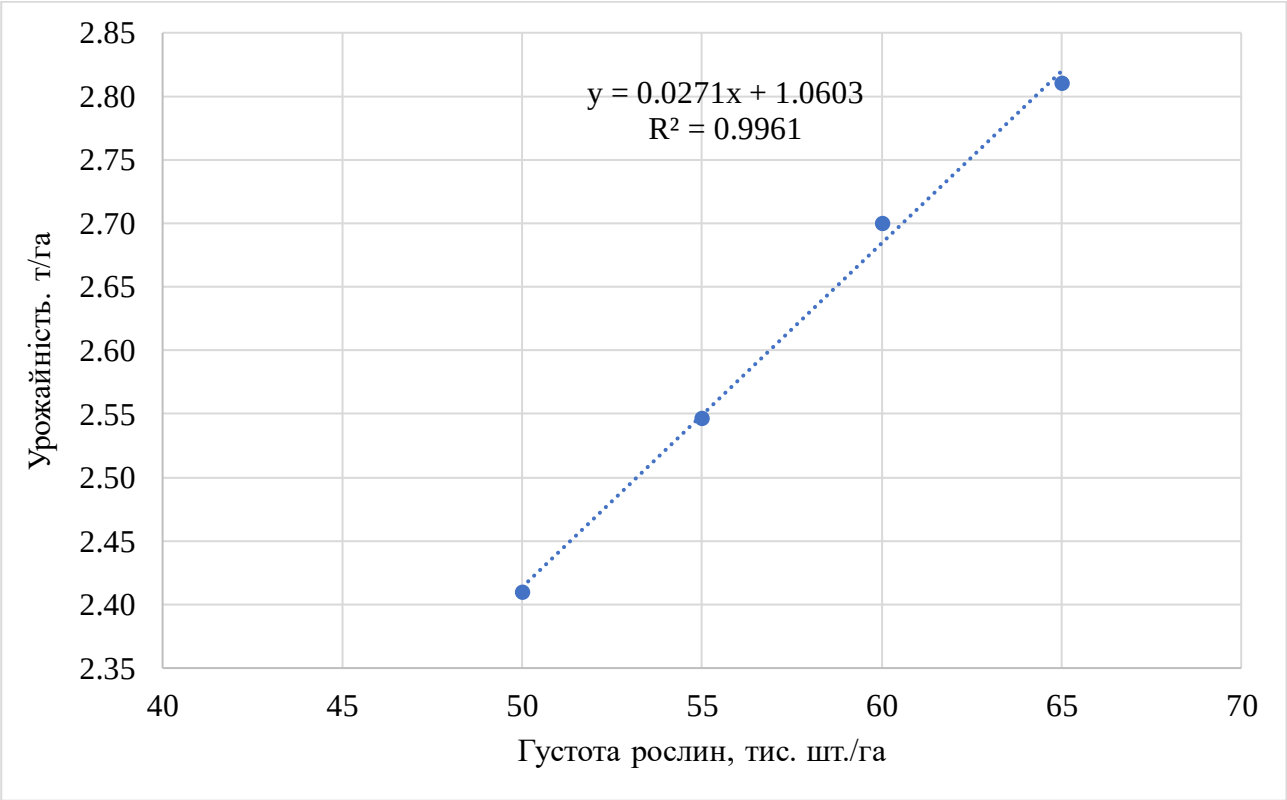

Рис. 2. Кореляційна залежність між урожайністю та густотою посівів ранньостиглого гібрида соняшнику 'Український Ф1'

Проведені дослідження дозволяють констатувати залежність між урожайністю та густотою рослин позитивний дуже сильний кореляційний зв'язок r = 0,99. А от на основі регресійного аналізу встановлено, що зміни урожайності мають лінійний тип та урожайність ранньостиглого гібрида соняшнику 'Український Ф1' (у) залежно від густоти посівів (х) можна описати таким рівнянням: y = 0,0271x + 1,0603.

Проведені дослідження дозволяють констатувати залежність між урожайністю середньораннього гібрида 'P63LL06' та густотою рослин позитивний сильний кореляційний зв'язок r = 0,76 (рис. 3). А от на основі регресійного аналізу встановлено, що зміни урожайності мають вершинний тип кривої з максимумом урожайності за густоти рослин в 60 тис. шт./га рослин та власне урожайність середньораннього гібрида соняшнику 'P63LL06' (у) залежно від густоти посівів (х) можна описати таким рівнянням: $y = -0,0028x^2 + 0,3506x - 7,5772$.

Розраховані кореляційної залежності між урожайністю та густотою рослин середньостиглого гібрида 'НК Бріо' дозволяють констатувати залежність між урожайністю та густотою рослин позитивний сильний кореляційний зв'язок r = 0,89 (рис. 4). На основі регресійного аналізу встановлено, що зміни урожайності мають вершинний тип кривої з максимумом урожайності за густоти рослин в 60 тис. шт./га рослин та власне урожайність середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Бріо' (у) залежно від густоти посівів (х) можна описати таким рівнянням: $y = -0,0054x^2 + 0,6446x - 15,519$.

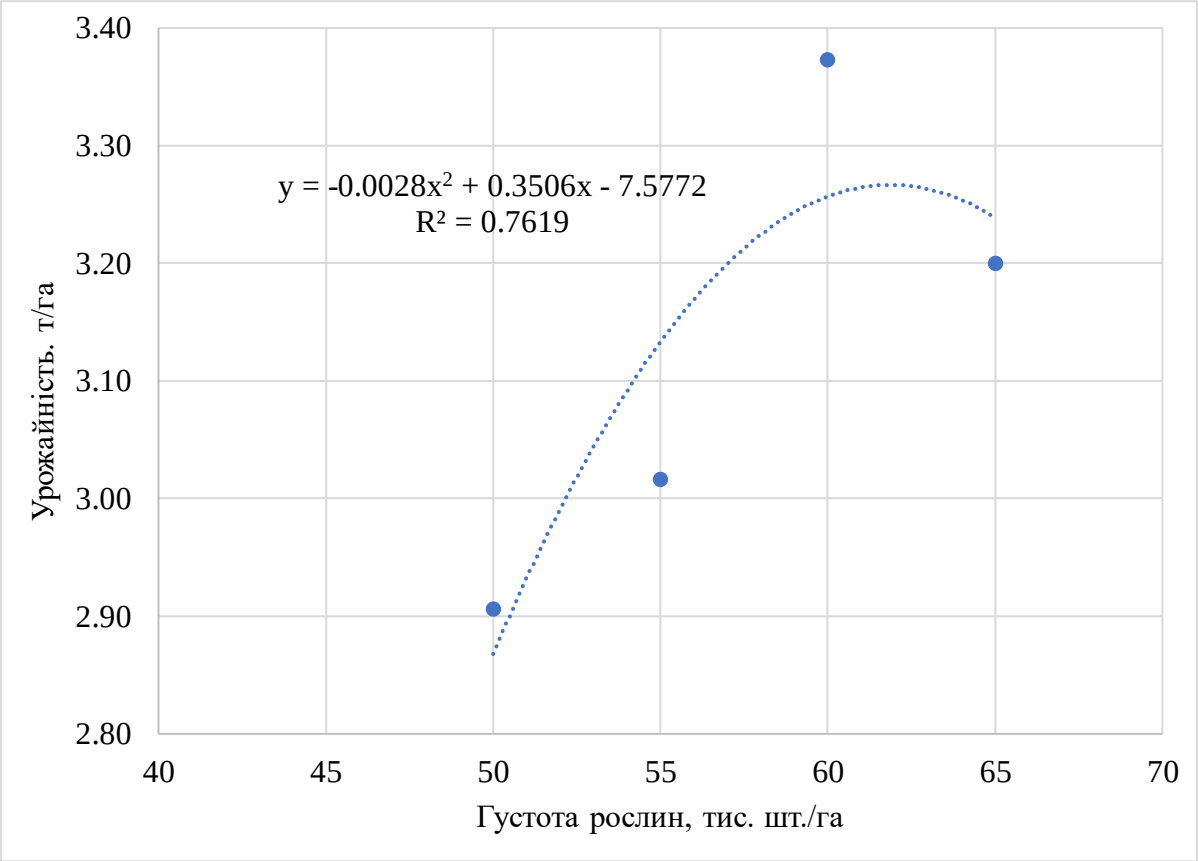

Рис. 3. Кореляційна залежність між урожайністю та густотою посівів середньораннього гібрида 'P63LL06'

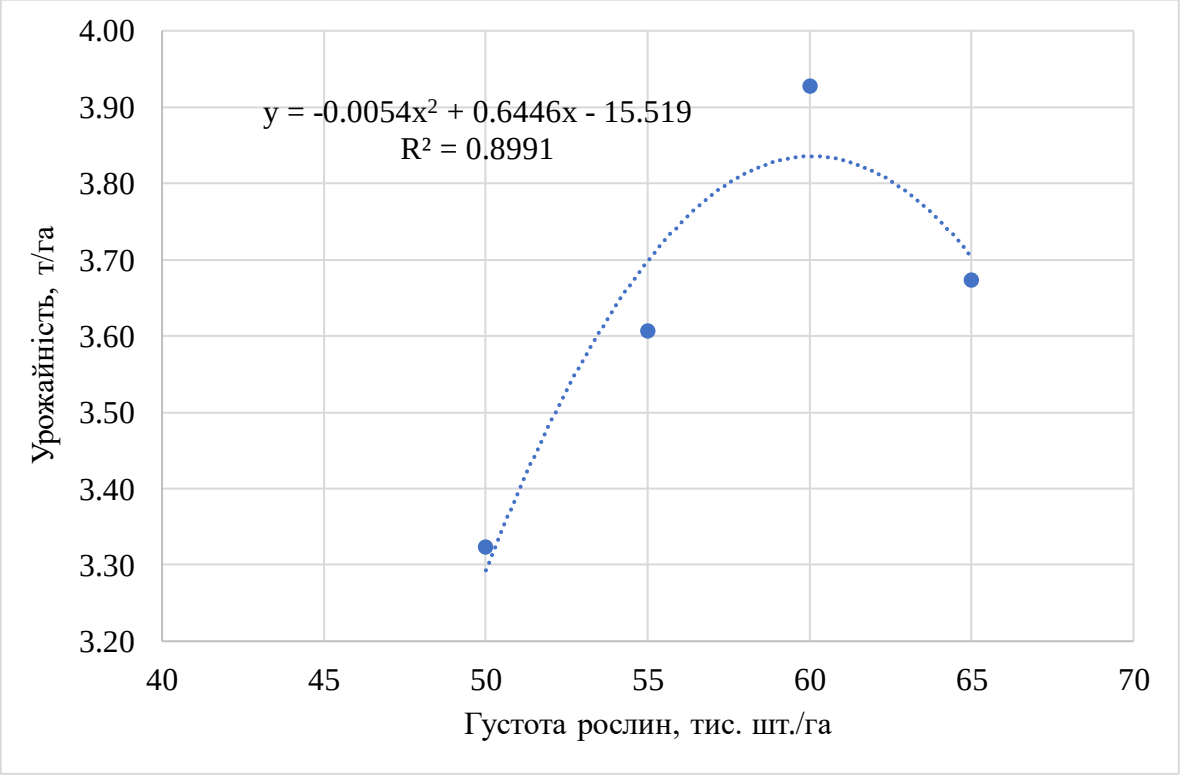

Рис. 4. Кореляційна залежність між урожайністю та густотою посівів середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Бріо'

Проведені дослідження дозволяють констатувати залежність між урожайністю середньостиглого гібрида 'НК Ферті' та густотою рослин позитивний сильний кореляційний зв'язок r = 0,80 (рис. 5). На основі регресійного аналізу встановлено, що зміни урожайності мають поліноміальний тип кривої та власне урожайність середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Ферті' (у) залежно від густоти посівів (х) можна описати таким рівнянням: $y = -0{,}0041x^2 + 0{,}4957x - 11{,}655$.

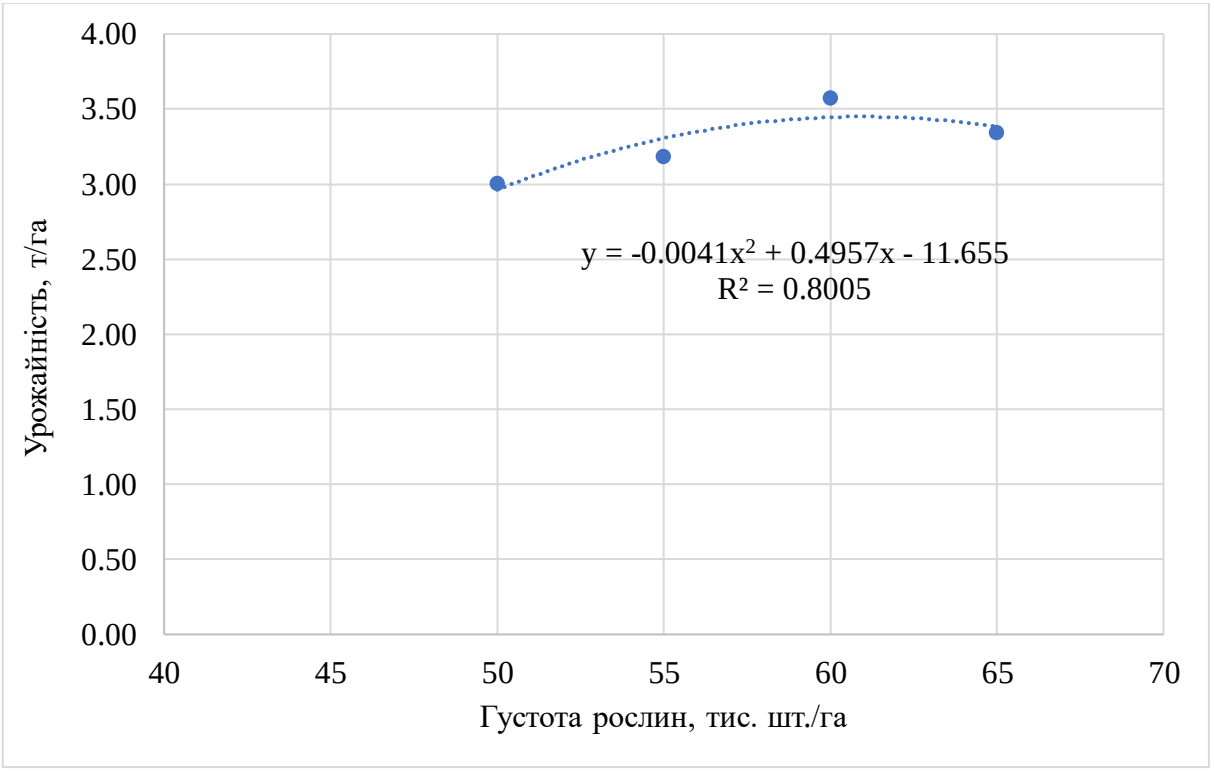

Рис. 5. Кореляційна залежність між урожайністю та густотою посівів середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Ферті'

Висновки

Аналіз урожайності досліджуваних гібридів соняшнику дозволяє встановити, що найменший рівень урожайності забезпечувало вирощування ранньостиглого гібрида 'Український Ф1', за вирощування середньостиглого гібрида соняшнику 'НК Бріо' в середньому за роки досліджень формувалося 3,93 т/га насіння за густоти стояння рослин 60 тис. шт./га.

Проведений регресійно-кореляційний аналіз дозволив встановити особливості формування урожайності досліджуваних гібридів соняшнику та виявити, що їх рівень продуктивності доволі сильно залежить від густоти посівів (отримано коефіцієнти кореляції на рівні позитивного сильного та дуже сильного зв'язку). Крім того, встановлено, що різні за скоростиглістю гібриди соняшнику не однаково реагують на густоту посівів і попри загальні рекомендації до їх вирощування потрібно уважно ставитись до підбору не тільки оптимальних для зони гібридів, а й визначення густоти стояння рослин в посіві.

Власне, за рахунок формування агроценозу з оптимальною щільністю рослин забезпечується зростання його продуктивності.

Використана література

1. Борисенко В. В. Інноваційні аспекти вирощування різностиглих гібридів соняшника в умовах Правобережного Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2015. № 5. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/22.pdf.

2. Єременко О. А., Калитка В. В., Каленська С. М. Вплив регулятора росту на ріст, розвиток рослин та формування врожаю гібридів соняшнику (F_1) в умовах Південного Степу України. *Plant Var. Stud. Prot.* 2017. Т. 13, № 2. С. 141–149. doi: 10.21498/2518-1017.13.2.2017.105395.

3. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Суми : Університетська книга, 2007. 229 с.

4. Kalenska S. M., Ieremenko O. A., Kalitka V. V. Sunflower productivity under the effect of AKM plant growth regulator in the conditions of the southern steppe of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2017. Vol. 4, No 1. P. 11–19.

5. Kalenska S. M., Eremenko O. A., Kalitka V. V., Malkina V. M. Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8, No 1. P. 289–296.

6. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. *Науковий вісник НУБіП України*. 2019. Вип. 10, № 2. С. 5–12. doi: 10.31548/agr2019.02.005

7. Kalenska S., Yeremenko O., Novictska N. et al. Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9, No 1. P. 19–24.

8. Лисогор В. М., Пітик О. В. Розвиток виробництва насіння соняшнику в країнах з ринковою економікою в умовах глобалізації. *Вісн. Хмельницького нац. ун-ту*. 2010. № 1, Т. 2. С. 302–306.

9. Шайко О. Г., Концеба С. М. Шляхи підвищення ефективності виробництва олійних культур на регіональному рівні. *Економіка АПК.* 2013. № 5. С. 31–37.

10. Шовть Ю. Ю., Ільків Л. А. Формування ефективного виробництва соняшнику в Україні. *Молодий вчений.* 2015. № 12, Ч. 2. С. 184–187.

11. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / за ред. З. М. Грицаєнко. Київ : Нічлава, 2003. 320 с.

12. Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. та ін. Методика селекційного експерименту (у рослинництві). Харків, 2014. 229 с.

13. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6.0. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.

References

1. Borysenko, V. V. (2015). Innovative aspects of growing of the sunflower hybrids of different terms in the right bank Ukraine Steppe. *Naukovì dopovìdì NUBiP Ukraïni* [Scientific reports NULES of Ukraine], *5*. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/22.pdf [in Ukrainian]

2. Yeremenko, O. A., Kalytka, V. V., & Kalenska, S. M. (2017). Influence of growth regulator on plant growth, development and yield formation of sunflower hybrids (F_1) under the conditions of Southern Steppe zone of Ukraine. *Plant Varieties Studying and Protection*, *13*(2), 141–149. doi: 10.21498/2518-1017.13.2.2017.105395 [in Ukrainian]

3. Melnyk, A. V. (2007). *Agrobiological features of sunflower and rape growing in the conditions of the North-Eastern forest-steppe of Ukraine*. Sumy: Universytetska knyga. [in Ukrainian]

4. Kalenska, S. M., Ieremenko, O. A., & Kalitka, V. V. (2017). Sunflower productivity under the effect of AKM plant growth regulator in the conditions of the southern steppe of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, *4*(1), 11–19.

5. Kalenska, S. M., Eremenko, O. A., Kalitka, V. V., & Malkina, V. M. (2018). Assessment of ecological plasticity and stability of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) in Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, *8*(1), 289–296. [in Ukrainian]

6. Kalenska, S. M., Horbatiuk, E. M., & Harbar, L. A. (2019). Vplyv pohodnykh chynnykiv na rist ta rozvytok hibrydiv soniashnyku. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy*, *10*(2), 5–12. doi: 10.31548/agr2019.02.005 [in Ukrainian]

7. Kalenska, S., Yeremenko, O., & Novictska N. (2019). Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. *Ukrainian Journal of Ecology*, *9*(1), 19–24.

8. Lysohor, V. M., & Pityk, O. V. (2010). Rozvytok vyrobnytstva nasinnia soniashnyku v krainakh z rynkovoiu ekonomikoiu v umovakh hlobalizatsii. *Visn. Khmelnytskoho nats. un-tu*, *1*(2), 302–306. [in Ukrainian]

9. Shaiko, O. H., & Kontseba, S. M. (2013). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva oliinykh kultur na rehionalnomu rivni. *Ekonomika APK*, *5*, 31–37. [in Ukrainian]

10. Shovt, Yu. Yu., & Ilkiv, L. A. (2015). Formuvannia efektyvnoho vyrobnytstva soniashnyku v Ukraini. *Molodyi vchenyi*, *12*(2), 184–187. [in Ukrainian]

11. Hrytsaienko, Z. M. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv*. Kyiv: Nichlava. [in Ukrainian]

12. Ermantraut, E. R., Hoptsii, T. I., & Kalenska, S. M. (2014). *Metodyka selektsiinoho eksperymentu (u roslynnytstvi)*. Kharkiv. [in Ukrainian]

13. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6.0*. Kyiv: PolihrafKonsaltynh. [in Ukrainian]

УДК 633.854.78: 631.547.2

Рыженко А. С. Формирование урожайности подсолнечника в северной части Лесостепи Украины в зависимости от густоты стояния растений // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вып. 28. С. 112–121.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, ул. Героев Обороны, 15, г. Киев, 03041, Украина, e-mail: rygenkoanatoliy@ukr.net

Цель. Установить особенности формирования продуктивности гибридов подсолнечника разного морфотипа в зависимости от густоты стояния растений. **Методы**. Полевой и статистический. Многофакторный полевой опыт закладывался по следующей схеме: фактор А – «гибрид»: 'Украинський Ф1', 'P63LL06', 'НК Брио', 'НК Ферти'; фактор Б – «густота стояния растений»: 50, 55, 60, 65 тыс. шт./га. **Результаты.** Полевой многофакторный опыт закладывался и проводился в Левобережной Лесостепи Украины в 2016–2018 гг. на черноземе легкосуглинистом. Самый высокий урожай формировал гибрид 'НК Брио' в диапазоне от 3,20 до 4,20 т/га в зависимости от условий года и густоты стояния растений, при средней урожайности – 3,63 т/га. Гибрид 'НК Ферти' формирует достаточно стабильную урожайность – с диапазоном изменения от 2,70 до 3,79 т/га при средней урожайности – 3,27 т/га. Диапазон изменения урожайности гибрида 'P63LL06' составляет 2,58–3,52 т/га, при средней урожайности по всем исследуемым факторам – 3,12. Урожайность гибрида 'Украинский Ф1' изменяется от 2,16 до 3,11 т/га, при средней – 2,62 т/га. Установлено долевое влияние факторов на формирование урожайности подсолнечника. Самое высокое долевое участие у фактора «гибрид» – 58 %, «густота растений» – 14 %; взаимодействие факторов «гибрид» и «густота растений» – 18 %, фактор «условия года» – 9 %. **Выводы.** Самый низкий уровень урожайности формирует раннеспелый гибрид 'Украинский Ф1', при выращивании среднеспелого гибрида подсолнечника 'НК Брио' в среднем за годы исследований формировалось 3,93 т/га семян при густоте стояния растений 60 тыс. растений/га. Уровень продуктивности гибридов подсолнечника сильно зависит от густоты стояния растений (получены коэффициенты корреляции на уровне позитивной сильной и очень сильной связи). Разные по скороспелости гибриды подсолнечника не одинаково реагируют на густоту посевов – целесообразно не только подбирать оптимальные зоны выращивания гибридов, а и определять оптимальную густоту стояния растений. За счет формирования агроценоза с оптимальной плотностью растений обеспечивается увеличение его продуктивности.

Ключевые слова: *гибрид; коррелятивная зависимость; группа спелости; посев.*

UDC 633.854.78: 631.547.2

Ryzhenko, A. S. (2020). Sunflower yield formation in the Northern Forest-Steppe of Ukraine as affected by plant density. *Nauk. pracì Ìnst. bìoenerg. kul't. cukrov. burâkìv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], *28*, 112–121. [in Ukrainian]

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv oborony St., Kyiv, 03041, Ukraine, e-mail: rygenkoanatoliy@ukr.net

Purpose. The research was carried out to establish the features of productivity formation of different by morphotype sunflower hybrids depending on plant density. **Methods.** Field and statistical. Multifactorial field experiment was based on the following scheme: factor A – 'hybrid': 'Ukrainskyi F1', 'P63LL06', 'NK Brio', 'NK Ferti'; factor B – 'plant density': 50, 55, 60, 65 thousand pieces/ha. **Results.** Field multifactorial experiment was established and conducted in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine during 2016–2018 on light loam chernozem. The highest yield was formed by hybrid 'NK Brio' with a range of changes depending on year conditions and plant density from 3.20 to 4.20, with an average yield 3.63 t/ha for all variants. The hybrid 'NK Ferti' formed a fairly stable yield – with a range of changes from 2.70 to 3.79 t/ha and an average yield 3.27 t/ha. The yield range of hybrid 'P63LL06' was 2.58–3.52 t/ha, average for all studied factors – 3.12. The yield of hybrid 'Ukrainskyi F1' varied from 2.16 to 3.11 t/ha, with an average 2.62 t/ha. The share of factors influence on sunflower yield formation is established. The biggest share in yields formation has the factor 'hybrid' – 58 %, also plays an important role 'plants density' – 14 %; interaction of factors "hybrid" and "plant density" – 18 % and factor – "conditions of the year" – 9 %. **Conclusions.** The lowest level of productivity was provided by cultivation of early-ripening hybrid 'Ukrainskyi F1', while cultivation of medium-ripe sunflower hybrid 'NK Brio' averaged 3.93 t/ha of seeds over the years of research with plant density 60 thousand pieces/ha. Productivity level of sunflower hybrids strongly depends on the density of sowings (correlation coefficients were obtained at the level of positive strong and very strong connection). Different precocious sunflower hybrids do not react equally to sowings density – it is necessary not only to select optimal areas for growing hybrids, but also to determine the optimal density of plants in the sowings. Due to agrocenosis formation with optimal plant density provides an increase in its productivity.

Keywords: *hybrid; correlation dependence; maturity group; sowing.*

Надійшла / Received 15.01.2020
Погоджено до друку / Accepted 11.02.2020

УДК 633.63

Економічна ефективність вирощування культур агроценозу

Л. М. Сківка[1], С. О. Гудзь[1*], Я. П. Цвей[2], О. І. Присяжнюк[2]

[1]ННЦ» Інститут біології та медицини» Київського національного університету ім. Т. Шевченка, вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна, [*]e-mail: sergii.pharm@gmail.com
[2]Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна

Мета. Вивчити економічну ефективність вирощування культур сівозміни за використання різних систем удобрення. **Методи.** Польові, розрахунково-порівняльні. **Результати.** Визначено, що за традиційної промислової системи удобрення сої можна отримати хороший рівень прибутку за рентабельності 154 %. Аналогічно за вирощування пшениці озимої застосування традиційної промислової системи удобрення забезпечує відносно низький рівень прибутку (30427 грн.), хоча рівень рентабельності становив 157 %.