

УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ГЕОМЕТРИЧНОГО РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Є. О. ШАШКОВ, аспірант*

С. П. ТАНЧИК, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства та гербології

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: fonjeekay@gmail.com

Анотація. Урожайність сої змінюється залежно від густоти, геометричного розміщення рослин, а також факторів середовища. Метою наших досліджень є встановлення впливу ширини міжряддя та густоти рослин на урожайність різних сортів сої. Дослід проводився впродовж 2016-2017 років в Уманському районі Черкаської області, на дослідно-демонстраційному полі ТОВ «Седна-Агро», поряд з містом Умань. Об'єктами досліджу були сорти сої компанії Євраліс, а саме, Алігатор, Сенатор та Ментор. Вихідні дані по досліджу було проаналізовано за допомогою статистичного аналізу.

Результатами дослідження було встановлено, що між урожайністю та густотою існує додатний коефіцієнт кореляції, а також, між шириною міжряддя та урожайністю встановлено від'ємний коефіцієнт кореляції. Це означає, що за збільшення густоти, а також зменшення міжряддя ми спостерігаємо підвищення рівня урожайності. Досліди із залученням таких факторів, як густина посіву та міжряддя, проводились у світі в минулому і проводяться на сьогоднішній день. Багато вчених у світі згодні, що зі збільшенням норми висіву, урожайність сої підвищується, але питання оптимального міжряддя та індивідуальної реакції сорту на зміну міжряддя та густоти посіву на сьогоднішній день залишається відкритим. Загальноприйнята думка є індивідуальною для кожної із найбільших країн, які вирощують сою, а також висновки вчених з питання впливу міжряддя на урожайність в багатьох випадках є суперечливими і залишаються відкритими для дискусії.

Ключові слова: соя, міжряддя, сорт, урожайність, густина, норма висіву

Актуальність. Рівень урожайності сої залежить від багатьох факторів. Для отримання високих і стабільних врожаїв цієї культури необхідно забезпечити рослини факторами життя в оптимальній кількості та співвідношенні. Проте, свої корективи вносять погодні умови, які вирізняються строкатістю упродовж вегетаційного періоду. Це проявляється у підвищенні середньодобової температури й нерівномірному розподілі опадів. Тому перед

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С.П.Танчик
©Є. О. ШАШКОВ, С. П. ТАНЧИК, 2018

виробниками постає вибір стратегії вирощування того чи іншого сорту за різної густоти та ширини міжряддя, відповідно до можливостей господарства та агрокліматичних умов.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Урожайність сої залежить від запасів продуктивної вологи в ґрунті, які накопичуються упродовж осінньо-весняного періоду, генетичного потенціалу конкретного сорту, правильного контролю бур'янів, шкідників і хвороб, а також багатьох інших факторів [1].

Оптимальна густота посіву є необхідною умовою для отримання високих врожаїв. Якщо густота рослин нижче оптимального рівня, ніякі заходи не допоможуть отримати високий урожай зерна. Крім того, передпосівна обробка насіння протруювачем, допомагає уникнути передчасної втрати рослини через хвороби і це підвищує схожість.

Вчені Чаухан і Джоши у 2005 році узагальнили інформацію щодо технологій вирощування сої у різних агрокліматичних зонах Індії і за їхніми рекомендаціями оптимальна густота сої варіюється від 400 до 600 тисяч насінин на гектар [7].

У системі вирощування ранньостиглої сої, яка практикується у деяких регіонах США, за висновками вчених Холсхаузера та Боуерса, показник урожайності вищий тоді, коли міжряддя становить від 23 см до 40 см [2, 5]. Дослідження вчених Де Брюна і Педерсена також показали, що вузькорядний посів сої дозволяє отримати більш високі врожаї, ніж ширококорядний, наприклад, при 38 см порівняно із 76 см [6]. Результатами досліджень Краточвиля та Хольсхаусера і Уїттакера, за міжряддя 19 см порівняно з 38 см і за 23 см проти 46 см, було отримано вищу урожайність за вузького міжряддя [2]. За результатами досліджень за сівби сої з вузьким міжряддям відбувається краще сприйняття світла у критичний період закладання насінин або в кінці періоду налива бобів [3], а також відбувається збільшення індексу листової поверхні та підвищення інтенсивності фотосинтезу [2, 3].

Відстань між рядами може впливати на урожай насіння як з основного стебла, так і з гілок. Вирощуючи сою з міжряддям 19 см, на основному стеблі знаходилось 69 % насінин, а за міжрядь 97 см на основному стеблі знаходилось 45 % зерен від усієї продуктивності рослини, у той час на бокових гілках знаходилось 31 % і 55 % відповідно. Таким чином, для вирощування сої з широким міжряддям необхідно вибирати сорти з великою кількістю бокових гілок, а сорти сої з менш інтенсивним гілкуванням використовувати для вирощування у вузькорядних посівах [1].

Мета дослідження. Метою досліджень було встановлення залежності рівня урожайності сої від таких факторів як сорт, міжряддя (12.5 см, 25 см, 45 см) та густота висіву на гектар (500,600,700 тис/га). Об'єктами дослідження були сорти сої: Алігатор, Сенатор та Ментор. Загальна площа дослідної ділянки – 300 м², облікової – 250 м². Розміщення ділянок – рендомізоване, повторність – чотириразова.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводилися упродовж 2016-2017 років в Уманському районі Черкаської області, на дослідно-демонстраційному полі ТОВ «Седна-Агро». Тип ґрунту – сірий лісовий, Ph – 5,3 (кислий), NO₃ – 1,7 мг/кг, K₂₀ – 14,09 мг/кг, Р₂О₅ – 25,32 мг/кг. На таблиці 1 представлено погодні умови протягом дослідження.

1. Погодні умови за вегетаційний період (середнє за 2016-2017 рр.)

Місяць	Температура, С ⁰	Опади, мм
квітень	10.73	16.35
травень	14.39	45.90
червень	19.50	31.65
липень	20.50	27.85
серпень	20.98	19.05

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами дворічних досліджень між густиною та урожайністю було встановлено коефіцієнт кореляції, який складає 0,21. Це означає, що у разі збільшення густоти урожайність має тенденцію до певного підвищення:

$$Y = 0.0141X + 27.17, \quad (1)$$

де Y – урожайність;
X – густина висіву насінин на гектар.

Рівняння (1) є представленням моделі, яка пояснює вплив густоти посіву на урожайність сої. Результати дослідження показали, що ми отримали низький коефіцієнт кореляції – 0,21. Це пов'язано з індивідуальною реакцією сортів на різні погодні умови протягом 2016-2017 років проведення досліджень. Рівняння (2) є моделлю, яка пояснює вплив ширини міжряддя на урожайність:

$$Y = -0.0649X + 38.552, \quad (2)$$

де Y – урожайність;
X – міжряддя.

Вплив густоти стояння рослин на урожайність сої представлено на рис. 1.

Вплив ширини міжряддя на рівень урожайності у вигляді лінійної регресії показано на рис 2. Встановлено від'ємний коефіцієнт кореляції між урожайністю та міжряддям -0.169, який означає, що у разі збільшення ширини міжряддя відбувається зниження урожайності.

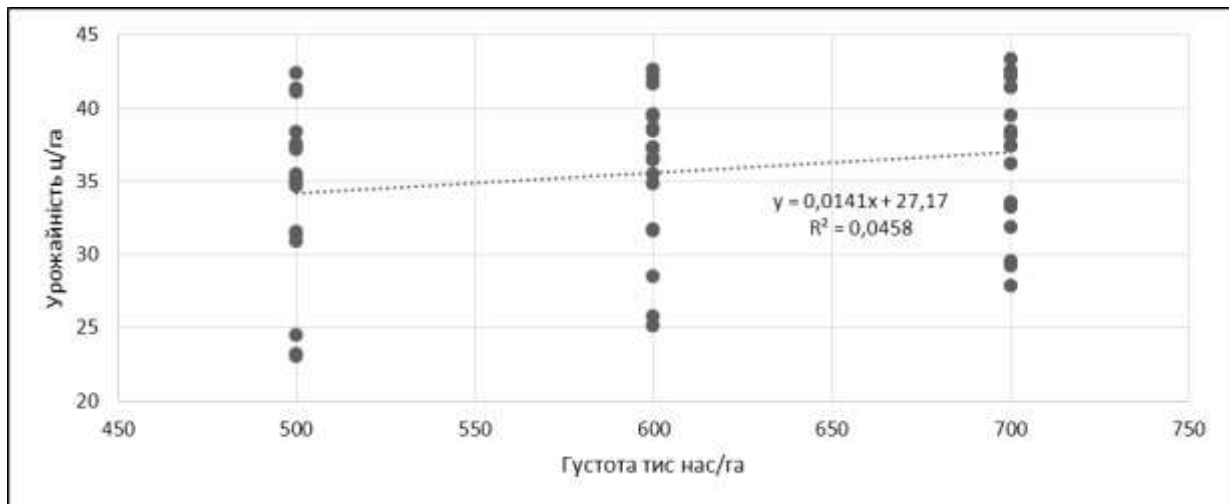


Рис. 1. Урожайність сої залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2016-2017 рр.)

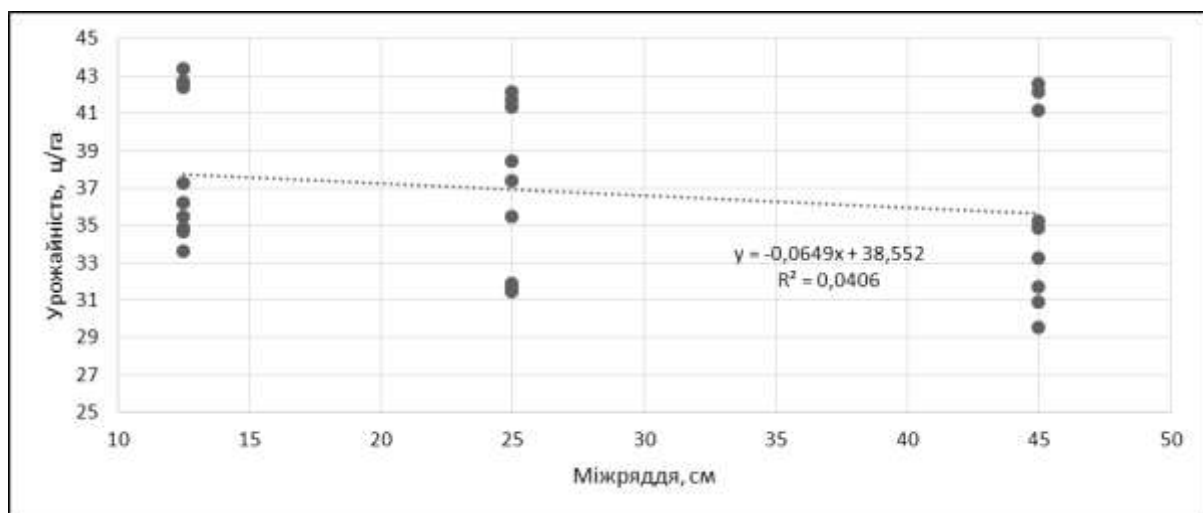


Рис. 2. Урожайність сої залежно від ширини міжряддя (середнє за 2016-2017 рр.)

Оптимальне розміщення рослин площею знижує конкуренцію рослин сої і забезпечує рівномірний доступ культури до поживних елементів у ґрунті. Доступ до вологи та елементів живлення сприяє дружньому розвитку рослин сої і швидкому «затіненню» міжрядь. За рівномірного розподілу культурних рослин площею, листовий апарат отримує однаковий доступ до сонячного світла. За рахунок цього поліпшується фотосинтетична поверхня рослин і процес фотосинтезу.

Модель залежності урожайності сої від густоти та ширини міжряддя:

$$Y = 0,00705X + 0,002133X_1^2 - 0,15915X_1 + 33,779, \quad (3)$$

де X – густота (тисяч насінин на гектар);

X_1 – міжряддя, см.

Дане рівняння (3) є відносною моделлю для прогнозування урожайності сої у Правобережному Лісостепу України за відповідної технології вирощування.

2. Урожайність сої залежно від сорту густоти стояння та ширини міжряддя (середнє за 2016-2017 рр)

Сорт	Густота, тис нас/га	Міжряддя, см	Урожайність, т/га
Алігатор	500	45	2.92
Алігатор	600	45	3.03
Алігатор	700	45	3.12
Сенатор	500	45	3.46
Сенатор	600	45	3.55
Сенатор	700	45	3.55
Ментор	500	45	3.63
Ментор	600	45	3.93
Ментор	700	45	4.04
Алігатор	500	25	2.72
Алігатор	600	25	2.83
Алігатор	700	25	2.98
Сенатор	500	25	3.65
Сенатор	600	25	3.80
Сенатор	700	25	3.89
Ментор	500	25	3.81
Ментор	600	25	3.91
Ментор	700	25	3.97
Алігатор	500	12.5	2.97
Алігатор	600	12.5	3.29
Алігатор	700	12.5	3.68
Сенатор	500	12.5	3.59
Сенатор	600	12.5	3.69
Сенатор	700	12.5	3.75
Ментор	500	12.5	3.99
Ментор	600	12.5	4.11
Ментор	700	12.5	4.30

Висновки і перспективи. За результатами досліджень оптимальна густота стояння рослин сої складає 600 тис шт га. За такої густоти отримана найвища і економічно обгрунтована урожайність сої, яка складає від 2,83 до 4,11 т/га (таблиця 2), залежно від сорту даної культури.

Список використаних джерел

1. Singh, G. The Soybean Botany, Production and Uses. 2014. P. 220-222.
2. Holshouser, D. L, Whittaker, J. P. Plant population and row-spacing effects on early soybean production systems in Mid-Atlantic USA. *Agronomy Journal*.2002. Vol. 94. P. 603-611.
3. Bennie, A. T. P., Mason, W. K., Taylor, H. M. Responses of soybean to two row spacing and two soil water levels. *Field Crop Research*. 1982. Vol. 5. 51-43.

4. Norsworthy, J. K., Shipe, E. R. Effect of row spacing and soybean genotype on mainstem and branch yield. *Agronomy Journal*. 2005. Vol. 97. 919-923.
5. Bowers, G. R., Rabb J. L., Ashlock, L. O., Santini, J. B. Row spacing in the early soybean production system. *Agronomy Journal*. 2000. Vol. 92. P. 524-531.
6. De Bruin, Pedersen, P. Soybean seed yield response to planting date and seeding rate in the Upper Midwest. *Agronomy Journal*. 2008. Vol. 100. P. 696-703.
7. Chauhan, G. S. and Joshi, O. P. Soybean – the 21st century crop. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2005. Vol. 75. P. 461-469.
9. Чьямпитти, И. Норма посева и оптимальная густота стояния сои. *Пропозиція: веб-сайт*. URL: <http://propozitsiya.com/ua/norma-visivu-ta-optimalna-gustota-soyi> (дата звернення: 15.04.2018)

References

1. Singh, G. (2014) The Soybean Botany, Production and Uses, 220-222.
2. Holshouser, D. L and Whittaker, J. P. (2002) Plant population and row-spacing effects on early soybean production systems in Mid-Atlantic USA. *Agronomy Journal*, 94, 603-611.
3. Bennie, A. T. P., Mason, W. K. and Taylor, H. M. (1982) Responses of soybean to two row spacing and two soil water levels. *Field Crop Research*, 5, 51-43.
4. Norsworthy, J. K. and Shipe, E. R. (2005) Effect of row spacing and soybean genotype on mainstem and branch yield. *Agronomy Journal*, 97, 919-923.
5. Bowers, G. R., Rabb J. L., Ashlock, L. O. and Santini, J. B. (2000) Row spacing in the early soybean production system. *Agronomy Journal*, 92, 524-531.
6. De Bruin, Pedersen, P. (2008) Soybean seed yield response to planting date and seeding rate in the Upper Midwest. *Agronomy Journal*, 100, 696-703.
7. Chauhan, G. S. and Joshi, O. P. (2005) Soybean – the 21st century crop. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 75, 461-469.
8. Ciampitti, I. (2017) Sowing rate and optimum plant density of soybean. Retrieved from <http://propozitsiya.com/ua/norma-visivu-ta-optimalna-gustota-soyi>

УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА И ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ РАСТЕНИЙ В ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Е. А. Шашков, С. П. Танчик

Аннотация. Урожайность сои может изменяться в зависимости от густоты посева, геометрического размещения растений, а также факторов среды. Целью наших исследований было установление влияния ширины междурядья и густоты растений на урожайность различных сортов сои. Опыт проводился в течение 2016-2017 годов в Уманском районе Черкасской области, на опытно-демонстрационном поле ООО «Седна-Агро». Объектами опыта были сорта сои компании Евралис, а именно, Аллигатор, Сенатор и Ментор. Исходные данные по опыту были проанализированы с помощью статистического анализа.

Результатами исследования было установлено, что между урожайностью и густотой существует положительный коэффициент корреляции, а также между шириной междурядья и урожайностью

установлен отрицательный коэффициент корреляции. Это означает, что при увеличении плотности, а также при уменьшении междурядья, мы наблюдаем повышение уровня урожайности. Опыты с привлечением таких факторов, как плотность посева и междурядья, проводились в мире в прошлом и проводятся на сегодняшний день. Многие ученые в мире согласны, что с увеличением нормы высева урожайность сои повышается, но вопрос оптимального междурядья, а также индивидуальной реакции сорта на смену междурядья и густоты посева на сегодняшний день остается открытым. Общепринятое мнение является индивидуальным для каждой из крупнейших стран, которые выращивают сою, а также выводы ученых по вопросу влияния междурядья на урожайность во многих случаях противоречивы и остаются открытыми для дискуссии.

Ключевые слова: соя, междурядье, сорт, урожайность, густота посева, плотность посева

SOYBEAN YIELD DEPENDING ON THE VARIETY AND GEOMETRICAL DISPOSITION OF PLANTS IN THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

Y. Shashkov, S. Tanchyk

Abstract. Soybean yields can vary depending on the sowing density, geometric placement of plants, and environmental factors. The purpose of our research is to determine the effect of row spacing and plant density on the yield of different soybean varieties. The experiment was conducted during 2016-2017 in the Uman region of Cherkasy region, on the demonstration field of Sedna-Agro Ltd. The objects of the experiment were the soybean varieties of the company Euralis, namely Alligator, Senator and Mentor. Output data was analyzed using statistical analysis. The results of the study showed that there is a positive correlation coefficient between crop yield and density, and a negative correlation coefficient is established between the width of row spacing and the yield. This means that when increasing the density, as well as decreasing the row spacing, we observe an increase in productivity. Experiments involving factors such as sowing density and row spacing were carried out in the past in the world, and are being carried out to date. Many scientists in the world agree that with increasing seed rates, the yield of soybeans increases, but the question of optimal intermediate rows, and the individual reaction of the variety to change the row spacing and seeding density, remains open today. The generally accepted view is individual for each of the largest soybean countries, as well as scientists' conclusions, on the question of the influence of row spacing on yield, in many cases, are controversial and remain open to discussion.

Keywords: soy, soybean, row spacing, variety, yield, density of soy