

УДК 631.52.633.85  
DOI: 10.37128/2707-5826-2019-4-8

**ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ  
ТА СПОСОБІВ ВИКОРИСТАННЯ  
КОМПЛЕКСУ  
МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ВИСОТУ  
РОСЛИН СОЇ**

**О. І. ЦИГАНСЬКА**, канд. с-г наук,  
старший викладач  
**В. І. ЦИГАНСЬКИЙ**, канд. с-г наук,  
старший викладач  
Вінницький національний аграрний  
університет

*Встановлено, що залежно від погодних умов у роки досліджень та умов вирощування змінюється як висота рослин різних сортів сої, так і динаміка середньодобового лінійного приросту стебла рослин сортів сої. Представлено результати вивчення та аналізу закономірності середньодобового лінійного приросту залежно від різних умов вирощування. Виявлено, що рослини сої сортів Горлиця та Вінничанка в процесі онтогенезу мали децю різну висоту стебла, що обумовлено генетично, та інтенсивність середньодобового лінійного приросту. На основі виконаних досліджень відмічено, що в умовах Лісостепу Правобережного як висота рослин сортів сої, так і її динаміка впродовж вегетаційного періоду в цілому, в значній мірі залежали від гідротермічних умов у роки досліджень.*

*На основі проведених розрахунків було виявлено, що між внесеними дозами добрив та висотою рослин сортів сої існує достовірний кореляційний зв'язок. Залежність висоти рослин сої від доз мінеральних добрив подано рівняннями лінійної регресії. Виявлено, що на інтенсивність середньодобових лінійних приростів рослин сортів сої поряд із гідротермічними умовами істотний вплив мали і організовані фактори, зокрема фон мінерального живлення та способи оброблення комплексом мікроелементів. Встановлено, що комплексний підхід до системи удобрення сої забезпечує найкращі умови для росту, розвитку та збереження у посіві найбільшої кількості рослин, за даних умов вирощування спостерігався найбільший середньодобовий лінійний приріст.*

**Ключові слова:** висота, система удобрення, лінійний приріст, фенологічні фази, сорти сої.

**Табл. 1. Рис. 1. Літ 11.**

**Постановка проблеми.** Соя – основна високобілкова культура світового рослинництва, вона є однією серед найбільш поширених зернобобових і олійних культур, відіграє вирішальну роль у сільському господарстві, технічній і переробній промисловості та медицині. Це цінна зернобобова культура, яка набуває особливого значення при формуванні вітчизняного ринку високопротеїнових кормів, збалансованих за поживними речовинами та амінокислотами. У насінні сої міститься в середньому 36 – 45 % білка, 19 – 22 % – жиру, 23 – 28 % вуглеводів, значний вміст вітамінів, ферментів, мінеральних та інших речовин [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** За результатами досліджень А.О. Бабична [2], І.М. Дідура [3], А. К. Лещенко [7] упродовж всієї вегетації рослини проходять два взаємозв'язаних, але, в той же час, різних процеси: ріст і розвиток. Вивчення темпів росту і розвитку рослин сої в онтогенезі дає можливість розкрити найбільш важливі залежності процесу формування високої продуктивності цієї культури. Однією із основних ознак, яка характеризує темпи росту і розвитку рослин, є висота центрального стебла [2, 7].

На висоту рослин впливають ґрунтово-кліматичні умови та технологічні прийоми вирощування, в результаті чого вона змінюється в часі і просторі, що, у свою чергу, і визначає урожайність культури. Активний ріст рослин сої починається через 2 – 3 тижні після повних сходів, тому приріст рослин у висоту впродовж вегетації є важливим морфобіологічним показником, який характеризує реакцію рослин на зміни умов зовнішнього середовища [9, 11].

Рослини сої зазнають негативного впливу з боку біотичних та кліматичних факторів довкілля у процесі росту та розвитку. Надмірне зволоження та тривалі посухи у критичні періоди вегетації рослин можуть призводити до їх випадання, як від негативного впливу цих факторів, так і від розвитку хвороб, які є результатом їхнього впливу [1]. Під час вирощування сої в умовах Північно-східного Лісостепу України доцільно надавати перевагу сортам із високою пластичністю та стабільністю, що є важливим чинником реалізації генетичного потенціалу сорту та отримання гарантовано високого врожаю сої [5].

Отже, на основі аналізу джерел літератури, можна зробити висновок, що соя є досить пластичною сільськогосподарською культурою з великим потенціалом та значними посівними площами не тільки в Україні, а й світі. Унікальна за своїм складом вона поєднує в собі значну кількість господарсько-цінних ознак, та відіграє провідну роль у вирішенні проблеми рослинного білка, забезпечуючи при цьому одержання продуктів харчування високої якості. Крім того соя, як азотфіксуюча бобова культура є незамінною складовою біологічного землеробства, підвищуючи показники родючості ґрунту, що робить її одним із кращих попередників для наступних культур сівозміни.

**Умови та методика проведення досліджень.** Експериментальні дослідження здійснювали впродовж 2012–2014 рр. на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету. Досліджували та аналізували дію та взаємодію трьох факторів: А – сорти; В – дози мінеральних добрив; С – спосіб оброблення комплексом мікроелементів. Передпосівне оброблення насіння та позакореневе підживлення здійснювали відповідно до схеми досліду. Система обробітку ґрунту та його підготовка до посіву сої відповідала загальноприйнятій для ґрунтово-кліматичної зони Лісостепу. Першочерговим завданням такого обробітку ґрунту є повне видалення та знищення бур'янів, запобігання втраті вологи та вирівнювання поверхні ґрунту.

У результаті формуються сприятливі ґрунтово-кліматичних умови для росту та розвитку рослин. Попередник – пшениця озима. Після збирання попередника проводили основний обробіток ґрунту, який передбачав дискування на глибину 8 – 10 см та внесення фосфорних і калійних добрив з розрахунку  $P_{60}K_{60}$  кг/га д.р. у вигляді суперфосфату простого ( $P_2O_5$  – 16 %) і калійної солі ( $K_2O$  – 40 %) з послідуною оранкою на глибину 22 – 25 см. Передпосівний обробіток ґрунту проводили навесні. Він передбачав культивування на глибину 6 – 8 см з прикочуванням для забезпечення оптимальних умов посіву на задану глибину. На відповідні варіанти вносили азотні добрива з розрахунку 30 кг/га д.р. у вигляді аміачної селітри ( $N$  – 34,6 %) під передпосівну культивування відповідно до схеми досліду.

За 4 – 5 днів до сівби проводили обробку насіння сої протруйником Вітавакс 200 ФФ (д.р. карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л) у нормі 2,5 л/т насіння. В день посіву здійснювали інокуляцію насіння сої препаратом ризобіот (*Bradyrhizobium japonicum*) на основі активних штамів бульбочкових бактерій, що виготовлений в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, та на варіантах передбачених схемою досліду обробку мікродобривом на хелатній основі Мікрофол Комбі ( $Mg$  – 9,0 %,  $Fe$  – 4,0,  $Zn$  – 1,5,  $Cu$  – 1,5,  $Mn$  – 4,0,  $B$  – 0,5,  $Mo$  – 0,1 %) у дозі 150 г/т насіння.

У польовому досліді проводили сівбу внесених у Реєстр сортів рослин придатних для зони Лісостепу сої різних груп стиглості – Вінничанка та Горлиця.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими методичними вказівками [4, 10].

Фенологічні спостереження проводили згідно "Методики Держсортівипробування сільськогосподарських культур" і "Методики проведення досліджень у кормовиробництві". Відмічали фази росту і розвитку рослин. Початок фази встановлювали, коли вона наступала в 10 % рослин, повну фазу у 75 % рослин [8, 10];

Висоту рослин визначали шляхом заміру на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин сої у двох несуміжних повтореннях [10].

**Виклад основного матеріалу досліджень.** За результатами наших досліджень встановлено, що висота стебла рослин сої в значній мірі залежала від гідротермічних умов року, та факторів, які були поставлені на вивчення (сорт, дози мінеральних добрив та способи оброблення комплексом мікроелементів).

У процесі проведення досліджень відмічено, що в початковий період рослини сої ростуть дуже повільно. З появою першого – третього справжнього листка починається розгалуження стебла. З цього часу починається вегетативна стадія розвитку, стебло інтенсивно росте аж до цвітіння, після чого настає

генеративна стадія, при цьому ріст стебла майже припиняється, закінчується і формування листків.

Виявлено, що рослини сої сортів Горлиця та Вінничанка в процесі онтогенезу мали дещо різну висоту стебла, що обумовлено генетично та інтенсивністю середньодобового лінійного приросту. Це, перш за все, пояснюється біологічними особливостями сорту, які мають відмінний генотип, та їх відношенням до різних груп стиглості.

На основі проведених досліджень виявлено, що у період інтенсивного росту від фази третього трійчастого листка до початку цвітіння (табл. 1.)

Таблиця 1

**Вплив рівня удобрення та оброблення комплексом мікроелементів на висоту рослин сортів сої, у середньому за 2012–2014 рр., см  $M \pm m^*$**

Сорт	Рівень удобрення	Оброблення комплексом мікроелементів	Третій трійчастий листок	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Повна стиглість
Горлиця	без добрив	1	10,7±0,8	27,8±1,9	57,0±7,8	73,4±6,2
		2	12,4±0,6	29,3±1,7	57,7±7,2	75,5±6,0
		3	10,8±0,7	32,9±1,2	58,8±6,6	76,9±6,3
		4	12,6±0,9	33,6±1,5	59,7±7,2	77,8±6,1
	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	12,5±1,1	33,1±3,0	65,1±7,0	82,3±4,7
		2	14,1±1,6	35,2±3,1	66,2±7,5	84,3±5,1
		3	12,5±1,0	38,9±2,6	66,9±7,7	84,6±4,5
		4	14,3±1,6	39,4±2,5	67,8±7,3	86,4±5,0
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	12,9±1,2	37,7±3,2	68,1±6,4	86,1±4,8
		2	14,5±1,1	38,9±3,7	68,9±6,2	88,9±4,7
		3	12,4±1,4	41,7±3,9	70,2±6,7	89,9±5,2
		4	14,9±1,4	42,5±4,4	71,3±6,5	92,5±4,9
Вінничанка	без добрив	1	11,6±0,6	30,2±1,2	67,5±3,9	87,7±3,6
		2	13,5±0,7	32,0±0,6	69,1±4,3	89,6±3,9
		3	11,6±0,5	35,3±1,4	71,5±4,0	91,8±3,8
		4	13,4±0,6	36,0±1,2	73,4±4,5	93,4±3,7
	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	12,9±1,5	34,6±1,9	77,8±4,2	98,6±2,8
		2	14,6±1,2	37,2±1,5	80,2±4,0	100,9±3,2
		3	13,1±1,3	38,9±1,9	82,0±3,9	103,4±2,4
		4	15,2±1,3	40,7±1,2	83,5±3,8	104,6±3,1
	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1	13,9±1,4	39,2±2,0	82,0±4,6	104,0±3,6
		2	16,0±1,1	42,2±3,1	85,4±4,1	106,1±3,3
		3	13,4±1,7	44,7±2,4	87,4±4,9	109,0±3,1
		4	15,7±1,3	45,9±1,9	88,8±3,8	112,1±2,9
Коефіцієнт варіації V, %			10,7	12,9	13,2	12,1
Відносна похибка Sx%			2,2	2,6	2,7	2,5

**Примітка:** \* $M \pm m$  – довірчий інтервал середньої арифметичної на 5 %-му рівні значущості.

1. Без оброблення; 2. Оброблення насіння Мікрофолом Комбі; 3. Позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі; 4. Оброблення насіння + позакореневе підживлення Мікрофолом Комбі.

Джерело сформовано на основі результатів власних досліджень.

висота рослин сої не суттєво варіювала залежно від сорту, проте починаючи від початку цвітіння різниця у висоті між сортами зростала і в подальші фази була досить значущою.

За результатами визначення висоти рослин встановлено, що найвища висота стебла сортів сої відмічена в умовах 2013 року з коливанням від 80,5 – 115,2 см, а найменша в умовах 2012 року від 68,8 – 109,5 см.

У середньому за роки досліджень (2012 – 2014 рр.) максимальна висота рослин сої у фазі повної стиглості 92,5 см у сорту Горлиця та 112,1 см у сорту Вінничанка формувалась на варіантах досліду, де вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  та проводили оброблення насіння комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі (150 г/т) у поєднанні із позакореневим підживленням у фазі бутонізації цим же препаратом у нормі 0,5 кг/га, що відповідно, на 19,1 і 24,4 см більше порівняно з контролем (без мінеральних добрив і Мікрофолу Комбі)

Аналіз динаміки висоти стебла рослин сої за фазами росту і розвитку показує, що застосування чинників інтенсифікації сприяло досить істотному її збільшенню. Так, зокрема, внесення мінеральних добрив та застосування комплексу мікроелементів сприяло інтенсивнішому росту рослин і збільшенню висоти стебла з початку вегетації рослин.

Оптимізація мінерального живлення рослин сої за рахунок внесення  $P_{60}K_{60}$  сприяє зростанню їх висоти у сорту Горлиця до 82,3 см, що на 8,9 см більше порівняно з контролем (без добрив) та до 98,6 см, що на 10,9 см більше порівняно з контролем у сорту Вінничанка.

Значний позитивний вплив на висоту рослин сортів сої спостерігався і за внесення «стартової» дози азоту ( $N_{30}$ ). При цьому порівняно із контрольним варіантом приріст висоти рослин становив 12,7 см у сорту Горлиця та 16,3 см у сорту Вінничанка.

На основі проведених розрахунків було виявлено, що між внесеними дозами добрив та висотою рослин сортів сої існує достовірний кореляційний зв'язок, при цьому коефіцієнт кореляції становив для сорту Горлиця  $r = 0,754$  (1) та для сорту Вінничанка  $r = 0,873$  (2). Залежність висоти рослин сої від доз мінеральних добрив подано рівняннями лінійної регресії:

$$Y = -605,6833 + 6,7541 \cdot x \quad (1)$$

$$Y = -776,6861 + 8,5958 \cdot x \quad (2)$$

де:

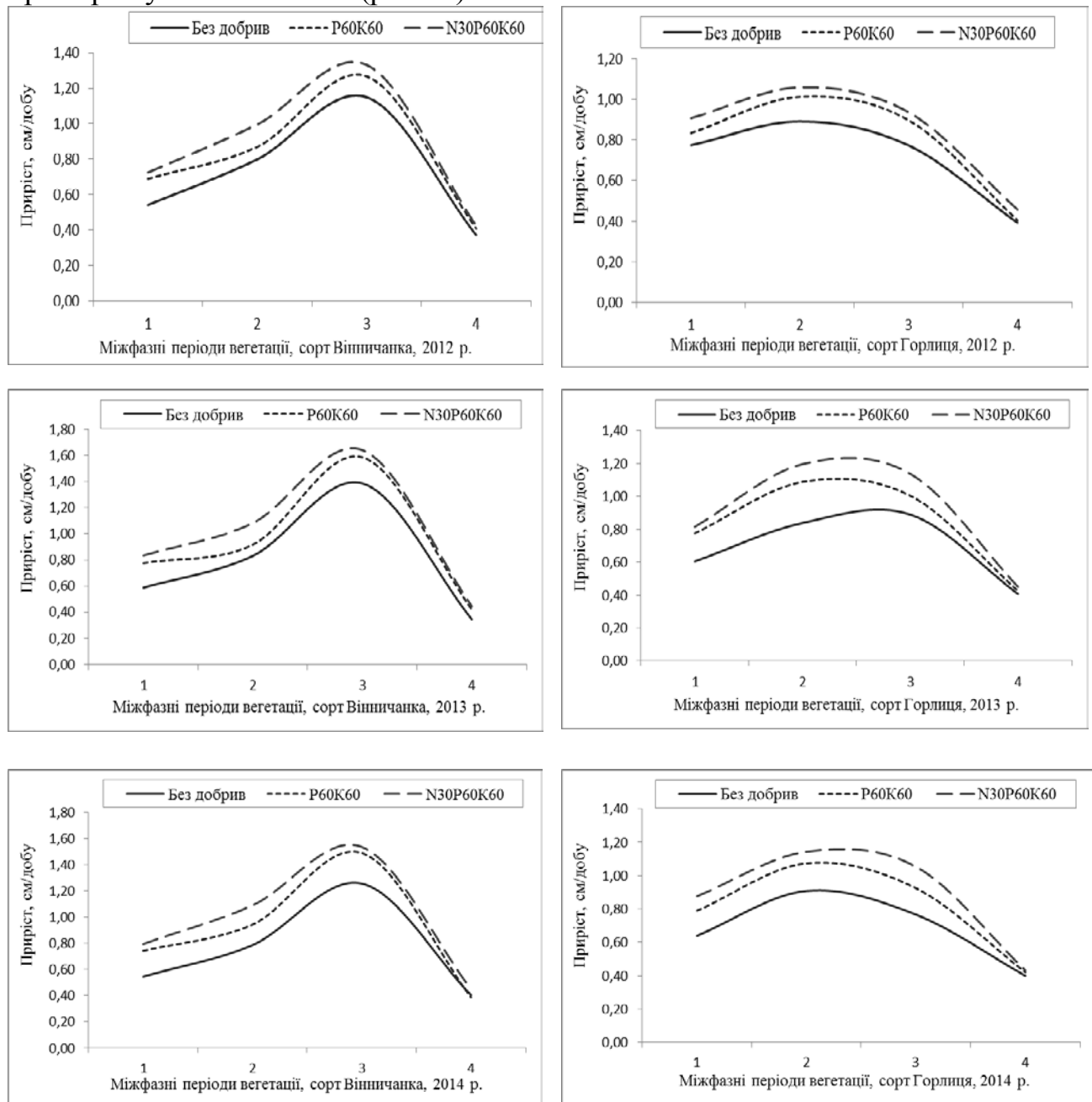
$Y$  – висота рослин, см;

$X$  – дози мінеральних добрив.

На основі проведених досліджень виявлено позитивний вплив на формування висоти рослин, оброблення насіння та позакореневого підживлення Мікрофолом Комбі. Так, на час повної стиглості на варіантах досліду, де проводили передпосівне оброблення насіння комплексом мікроелементів висота рослин сої була більшою на 2,0 – 2,8 см у сорту Горлиця,

та на 1,9 – 2,3 см -у сорту Вінничанка.

Одним із важливих показників, який характеризує особливості та темпи росту і розвитку рослин сої на різних етапах вегетації є середньодобові лінійні прирости стебла. За роки проведення досліджень (2012 – 2014 рр.) динаміка середньодобового лінійного приросту стебла сортів сої мала подібний характер, проте різну інтенсивність (рис. 1.).



**Примітка:** 1. Сходи – третій трійчастий листок; 2. Третій трійчастий листок – початок цвітіння; 3. Початок цвітіння – кінець цвітіння; 4. Кінець цвітіння – повна стиглість.

**Рис. 1. Динаміка середньодобового лінійного приросту стебла рослин сортів сої залежно від норм мінеральних добрив, 2012 – 2014 рр., см/добу**  
Джерело сформовано на основі результатів власних досліджень.

Таким чином, у сорту Вінничанка найвищі темпи середньодобового лінійного приросту стебла (1,15 – 1,39 см/добу) за роками досліджень відмічені у період від початку цвітіння до кінця цвітіння, а у сорту Горлиця - за період від третього трійчастого листка до початку цвітіння (0,89 – 0,91 см/добу). Це можна пояснити тим, що дані сорти відносяться до різних груп стиглості. Так, у середньораннього сорту Горлиця інтенсивний ріст стебла розпочинається від фази третього трійчастого листка, а у сорту Вінничанка від початку цвітіння. Найнижчий середньодобовий лінійний приріст стебла спостерігався як у сорту Горлиця, так і сорту Вінничанка у період від кінця цвітіння до повної стиглості і в розрізі років становив відповідно 0,39 – 0,41 і 0,35 – 0,40 см/добу. Така динаміка інтенсивності лінійного росту стебла сортів сої в першу чергу обумовлена фізіологічними особливостями їх розвитку. Так, упродовж вегетативних фаз росту від повних сходів до кінця цвітіння поживні речовини, які синтезовані в результаті фотосинтезу та засвоєні із ґрунту використовуються рослинами на формування вегетативної маси, після чого упродовж генеративних фаз росту вони в основному використовуються на формування зернової продуктивності та якості врожаю.

Виявлено, що на інтенсивність середньодобових лінійних приростів рослин сортів сої істотний вплив мали і дози мінеральних добрив. Таким чином, як у сорту Горлиця, так і Вінничанка найбільш інтенсивно рослини росли у висоту на варіантах дослідів, де вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$ . При цьому, приріст стебла від фази початок цвітіння до кінця цвітіння становив за роками досліджень відповідно 0,94 – 1,14 і 1,33 – 1,64 см/добу, що на 0,17 – 0,28 і 0,18 – 0,29 см/добу більше порівняно із варіантами без внесення мінеральних добрив.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** На основі проведених досліджень та фенологічних спостережень за ростом та розвитком рослин сортів сої різних груп стиглості спостерігається тенденція суттєвого впливу як гідротермічних умов року, так і організованих чинників які були поставлені на вивчення, а саме дози мінеральних добрив та різні способи використання комплексу мікроелементів, на тривалість періодів між окремими фазами росту і розвитку і на тривалість вегетаційного періоду в цілому.

Отже, на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що максимальної висоти рослини сої 92,5 см сорту Горлиця та 112,1 см сорту Вінничанка досягають при проведенні передпосівного оброблення насіння комплексом мікроелементів Мікрофол Комбі (150 г/т) у поєднанні із позакореневим підживленням цим же препаратом (0,5 кг/га) на фоні внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$ , крім того за даних умов вирощування спостерігався найбільший середньодобовий лінійний приріст.

### Список використаної літератури

1. Адамень Ф. Ф. Некоторые научно обоснованные результаты исследований по густоте стояния растений сои и способ сева в условиях Крыма. Матер. Міжнар. Наук.-практ. Конф. «Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах» 11 – 14 грудня. Вінниця, 1995. С. 341-342.
2. Бабич А. О. Сорти сої і перспективи виробництва її в Україні. Пропозиція. 2007. № 4. С. 46-49.
3. Дідур І.М. Вплив вапнування та позакоренових підживлень на урожайність та якість зерна гороху в умовах лісостепу правобережного. Корми і кормовиробництво. 2011. № 70. С. 86-92.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
6. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Гресь С. А. Значення погоднокліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 38-48.
7. Лещенко А. К. Культура сои. Происхождение, распространение, ботанические и биологические особенности. К.: Наукова думка, 1978. 263 с.
8. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В. В. Волкодава. К., 2001. 69 с.
9. Нагорний В. І. Врожайність і агроекологічна адаптивність сортів сої в умовах північно-східного Лісостепу України. Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. 2009. Вип. 72. С. 153-159.
10. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Дія, 2005. 288 с.
11. Романько Ю. Вплив кліматичних чинників на реалізацію потенціалу сої різних груп стиглості в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. 2009. № 13. С. 379-388.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Adamen F. F. (1995). Nekotoryye nauchno obosnovannyye rezultaty issledovaniy po gustote stoyaniya rasteniy soi i sposob seva v usloviyakh Kryma [Some scientifically based results of studies on the density of soybean plants standing and the method of sowing in the conditions of Crimea]. Mater. Mezhdunar. Nauchno-prakticheskoy. Konf. «Ukraina v mirovykh zemelnykh, prodovolstvennykh i kormovykh resursakh i ekonomicheskikh otnosheniyakh». – Mater. Int. Research Practice Conf. «Ukraine in the world land, food and fodder resources and economic relations. Vinnytsia. 341-342. [in Russian].



2. Babych A.O. (2007). Sorty soi i perspektyvy vyrobnytstva yii v Ukraini [Soybean varieties and prospects of its production in Ukraine]. *Propozytsiia. – Offer Issue 4*. 46-49. [in Ukrainian].

3. Didur I. M. (2011). Vplyv vapnuvannia ta pozakorenevykh pidzhyvlen na urozhainist ta yakist zerna horokhu v umovakh lisostepu pravoberezhnoho [Influence of liming and foliar nutrition on the yield and quality of pea grains in the conditions of the right-bank forest steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo – Forage and feed production. Issue 70*. 86-92. [in Ukrainian].

4. Dospheov B. A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. M.: Agropromizdat. [in Russian].

5. Lykhochvor V.V., Petrychenko V.F., Ivashchuk P.V. (2008). Zernovyrobnytstvo [Grain production]. Lviv: NVF «Ukrainski tekhnolohii». [in Ukrainian].

6. Kaminskyi V. F., Holodna A. V., Hres S. A. (2004). Znachennia pohodno-klimatychnykh umov u vyrobnytstvi zernobobovykh kultur v Ukraini [Meaning of weather-climatic conditions in the production of leguminous crops in Ukraine]. *Kormy i kormovyrobnytstvo - Forage and feed production. Issue 53*. 38-48. [in Ukrainian].

7. Leschenko A. K. (1978). Kultura soi. Proishozhdenie, raspostranenie, botanicheskie i biologicheskie osobennosti [Soybean culture. The origin, distribution, botanical and biological features]. K.: Naukova dumka. [in Ukrainian].

8. Volkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury) [The method of state variety testing of agricultural crops (grains, cereals and legumes)]. K. [in Ukrainian].

9. Nahorny V. I. (2009). Vrozhainist i ahroekolohichna adaptivnist sortiv soi v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Yield and agroecological adaptability of soybean varieties in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine] *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu - Collection of scientific works of Uman State Agrarian University. Issue 72*. 153 – 159. [in Ukrainian].

10. Yeshchenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P., Kostohryz P. V. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. Diia. [in Ukrainian].

11. Romanko Yu. (2009). Vplyv klimatychnykh chynnykiv na realizatsiiu potentsialu soi riznykh hrup styhlosti v umovakh pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy [Influence of climatic factors on realization of soybean potential of different groups of maturation in the conditions of the northeastern forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Visnyk of Lviv National Agrarian University. 13*. 379-388. [in Ukrainian].

**АННОТАЦИЯ**  
**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СПОСОБОВ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ВЫСОТУ**  
**РАСТЕНИЙ СОИ**

Установлено, что в зависимости от погодных условий в годы исследований и условий выращивания изменяется как высота растений различных сортов сои, так и динамика среднесуточного линейного прироста стеблей растений сортов сои. Представлены результаты изучения и анализа закономерности среднесуточного линейного прироста в зависимости от различных условий выращивания. Выявлено, что растения сои сортов Горлица и Винничанка в процессе онтогенеза имели несколько разную высоту стебля, что обусловлено генетически, и интенсивность среднесуточного линейного прироста. На основе выполненных исследований отмечено, что в условиях Лесостепи Правобережной как высота растений сортов сои, так и ее динамика в течение вегетационного периода в целом, в значительной степени зависели от гидротермических условий в годы исследований.

На основе проведенных расчетов было выявлено, что между внесением доз удобрений и высотой растений сортов сои существует достоверная корреляционная связь. Зависимость высоты растений сои от доз минеральных удобрений подано уравнениями линейной регрессии. Выявлено, что на интенсивность среднесуточных линейных приростов растений сортов сои наряду с гидротермическими условиями существенное влияние имели и организованные факторы, в частности фон минерального питания и способы обработки комплексом микроэлементов. Установлено, что комплексный подход к системе удобрения сои обеспечивает лучшие условия для роста, развития и сохранения в посеве наибольшего количества растений, при данных условиях выращивания наблюдался наибольший среднесуточный линейный прирост.

**Ключевые слова:** высота, система удобрения, линейный прирост, фенологические фазы, сорта сои.

**Табл. 1. Лит. 11.**

**ANNOTATION**  
**THE INFLUENCE OF FERTILIZATION SYSTEM ON PASSING OF**  
**HEIGHT PHASES AND DEVELOPMENT OF SOYABEAN SORTS AND ON**  
**MAINTENANCE COEFFICIENT INDEX OF PLANTS**

Soybean is the main high-protein crop of the world crop, it is one of the most common legumes and oilseeds, plays a crucial role in agriculture, technical and processing industry and medicine. This is a valuable leguminous crop, which is of particular importance in the formation of the domestic market of high-protein feeds, balanced in nutrients and amino acids. Soybean seeds contain an average of 36 - 45% protein, 19 - 22% - fat, 23 - 28% carbohydrates, significant content of vitamins, enzymes, minerals and other substances.

The worldwide importance of soybean and the main limitations to crop yields. Because of its potential for large-scale production, soybean (*Glycine max* (L.) has excelled in the world agricultural economy as a major oilseed crop. At present, soybeans are grown primarily for oil extraction and for use as a high protein meal for animal feed. Soybean has a protein content of approximately 40% and an oil content of approximately 20%. This crop is currently being produced around the world.

Indicate that to obtain increases in soybean yields, it is necessary to understand the interaction between cultivars and the production environment. Based on these factors, crop management can be adjusted to achieve proper development of plants in each production environment. Soybean is very responsive to environmental conditions, and the main climatic factors affecting its crop yields include the photoperiod, which influences the availability of full light, temperature and water

availability. Although the effects of various environmental factors interfere with the performance of crops, water restriction is the main limiting environmental factor that contributes to the failure to obtain maximum soybean yields influencing the use of other environmental resources. Two-thirds of world food production through cultivation occurs under water stress. In this context and because of the prospect of global climate change, most crops will be exposed to negative impacts caused by drought.

**Keywords:** height, fertilizer system, linear growth, phenological phases, soybean varieties.

**Tab. 1. Lit. 11.**

### **Інформація про авторів**

**Циганська Олена Іванівна** – канд. с.-г. наук, ст. викладач кафедри лісового, садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

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

**Цыганская Елена Ивановна** – канд. с.-х. наук, ст. преподаватель кафедры лесного, садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3. e-mail: lenkatsiganskaya@gmail.com).

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

**Tsyhanska Olena** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Landscape Management, Forestry, Horticulture and Viniculture of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: lenkatsiganskaya@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).