

Біометричні показники сортів сої залежно від застосування добрива, регуляторів росту та вологоутримувача

С. В. Григоренко

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, e-mail: suzanagrigorenko@gmail.com

Мета. Установити особливості росту й розвитку рослин сортів сої залежно від застосування органічного добрива, регуляторів росту рослин та вологоутримувача в умовах Лісостепу України та визначити їх біометричні показники. **Методи.** Досліджували сорти сої 'Устя', 'Кано' та 'Геба'. За місяць до сівби сої в ґрунт вносили вологоутримувач – гідрогель Аквасорб (Aquasorb) у нормі 300 кг/га стрічками завширшки 10 см у зону майбутнього рядка. Органічне добриво Паросток (марка 20) застосовували двічі: перше підживлення у фазі 3–5 листків та друге – 9–11 листків сої. Регулятори росту Вермистим Д і Агростимулін вносили у фазі бутонізації культури. **Результати.** Виявлено позитивний вплив застосування регуляторів росту на загальну висоту рослин сої. Зокрема, за використання Вермистиму Д у сорту 'Устя' їх висота збільшувалася на 0,7–3,0 см, Агростимуліну – на 0,2–3,7 см. Водночас використання регуляторів росту сприяло деякому збільшенню кількості квіток на одній рослині: сорт 'Устя' – на 0,1–1,0 шт., 'Кано' – на 0,0–1,0, 'Геба' – на 0,0–0,8 шт. За використання регулятора росту Вермистим Д кількість бобів на рослинах сорту 'Устя' зростала на 0,4–1,0 шт., за внесення Агростимуліну – на 0,3–2,2 шт., у сорту 'Кано' – на 0,0–1,1 та 0,3–1,4 шт., у сорту 'Геба' – на 0,3–1,1 та 0,6–1,9 шт. відповідно. У комплексі з іншими чинниками застосування регуляторів росту було ефективнішим. **Висновки.** У середньому за роки досліджень у сорту 'Устя' максимальна кількість зерен формувалася за умови підживлення рослин добривом Паросток та застосування регуляторів росту Вермистим Д (36,2 шт.) та Агростимулін (35,5 шт.). Застосування добрива Паросток сприяло збільшенню висоти прикріплення нижнього бобу в сорту 'Устя' на 0,6–2,4 см, у 'Кано' та 'Геба' – на 1,0–2,4 та 0,4–1,7 см відповідно. У разі ж використання регуляторів росту значних змін цього показника не зафіксовано. Максимальні параметри маси 1000 насінин для сортів 'Устя' та 'Кано' отримано у варіанті комбінованого застосування гідрогелю Аквасорб, органічного добрива Паросток та регулятора росту Агростимулін – 160,3 і 166,8 г відповідно, у сорту 'Геба' – за використання регулятора росту Вермистим Д – 193,7 г.

Ключові слова: соя; органічні добрива; регулятори росту рослин; вологоутримувач; погодні умови вегетаційного періоду; вологозабезпеченість.

Вступ

В умовах сучасного виробництва зернобобові культури привертають до себе увагу як джерело екологічно безпечного та відносно дешевого рослинного білка, збалансованого за амінокислотним складом [1]. Порівняно зі злаковими культурами зернобобові містять у насінні в 1,5–3 рази більше білкових речовин та забезпечують високий вихід перетравного протеїну [2].

В Україні до найпоширеніших зернобобових належить соя, яка має важливе значення як промислова культура. Однак, значне зростання площ вирощування та недотримання базових агротехнічних вимог призводить до отримання досить незначної її продуктивності [3].

Однією з основних умов підвищення ефективності виробництва і збільшення валових

зборів сої є розроблення та впровадження в сільськогосподарську практику новітніх прийомів підвищення її продуктивності, що є важливою та актуальною проблемою [4].

Біометричні параметри рослин є одним із головних критеріїв, що формують кінцеву продуктивність посівів сої. А тому під час дослідження ефективності елементів технології вирощування особливу увагу слід приділяти аналізу процесів росту й розвитку її посівів [5–7].

Оптимізація доступу рослин до чинників довкілля та елементів технології вирощування можлива за умови ефективного застосування гідрогелю Aquasorb у комплексі з добривом Паросток (марка 20) та регуляторами росту. А знання особливостей зміни біометричних параметрів рослин якраз і важливі в контексті розуміння впливу факторів досліду.

Мета досліджень – установити особливості росту й розвитку рослин сортів сої залежно від застосування органічного добрива, регуляторів росту рослин та вологоутримувача в умовах Лісостепу України та визначити їх біометричні показники.

Матеріали та методика досліджень

Експериментальні дослідження виконували впродовж 2016–2018 рр. у ТОВ «Науково-дослідний інститут сої» (Полтавська обл., м. Глобіно).

Об'єктом дослідження були сорти сої – ‘Устя’, ‘Кано’ та ‘Теба’ вітчизняної селекції. Повну схему чотирифакторного польового експерименту докладно наведено в таблиці 1.

Площа посівної ділянки становила 54 м², облікової – 35 м²; повторність – триразова. Висівали сою із шириною міжрядь 45 см нормою 700 тис./га схожих насінин.

Посіви органічним добривом Паросток (марка 20) обробляли двічі: перше підживлення – у фазі 3–5, друге – 9–11 листків культури, а регуляторами росту Вермістим Д та Агростимулін – у фазі бутонізації рослин сої. Препарати застосовували в рекомендованих виробниками нормах витрати.

Вологоутримувач (гідрогель) Аквасорб (Aquasorb) у нормі 300 кг/га вносили в ґрунт за місяць до сівби сої стрічками завширшки 10 см у зону майбутнього рядка. Рядки внесення вологоутримувача позначали маркерними кілочками для подальшого точного висівання насіння сої.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем типовий потужний, слабкосолонцюватий, малогумусний. За гранулометричним складом – середньосуглинковий, грубопилуватий. Потужність гумусного шару змінюється від 35 до 45 см. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,7–4,3%, нітратного азоту – 17,4–19,2 мг/кг; амонійного – 59,4–63,6; лужногідролізованого азоту – 105–110; рухомих сполук фосфору – 22,4–25,2; обмінного калію – 128,7–136,6 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Реакція ґрунтового розчину орного шару слабколужна, близька до нейтральної (рН_{вод.} 7,3–7,6). Ємність поглинання обмінних катіонів – 26–31 мг-екв на 100 г ґрунту. Уміст рухомих сполук мікроелементів у ґрунті становить: бору – 0,37–0,43; марганцю – 38,35–42,91; міді – 1,23–1,34; цинку – 0,40–0,47; молібдену – 0,13–0,17; кобальту – 1,25–1,37 мг на 1 кг повітряно-сухого ґрунту.

Погодні умови у 2016 р. відрізнялися від середньобагаторічних значень. За вегетаційний період випало 326 мм опадів за норми 412 мм. А от умови 2017 р. були менш сприятливими для росту й розвитку сої, особливо на початку її вегетації. Нестача опадів у березні–квітні та високі середньодобові температури повітря зумовили зменшення доступних запасів ґрунтової вологи, а з червня по липень опадів випадало на 40–42 мм менше

норми. У 2017 р. опадів випало вдвічі менше середньобагаторічної норми – лише 202 мм. Однак, вегетаційний період цього року був цікавим з погляду вивчення ефективності застосування вологоутримувача.

Аналізуючи погодні умови 2018 р., варто зазначити, що загалом вони були сприятливими для росту й розвитку рослин сої та успішного формування ними високого рівня продуктивності. Зокрема, перед сівбою сої в ґрунті були достатні запаси продуктивної вологи, які поповнювались за рахунок опадів. Значних періодів посухи та впливу надмірних температур у критичні фази росту й розвитку не спостерігалось. Рослини успішно сформували вегетативну, а далі й генеративну систему та забезпечили отримання високого рівня продуктивності.

У процесі виконання досліджень застосовували загальноприйняті методики [8]. Урожайність визначали методом суцільного комбайнування кожної облікової ділянки (комбайн Samro 500).

Статистичний аналіз експериментальних даних виконували за допомогою пакета прикладних програм Statistica 6.0 [9].

Результати досліджень

Результати експериментів, проведених упродовж 2016–2018 рр., дали змогу узагальнити дані щодо елементів структури рослин різних сортів сої та встановити закономірності формування врожаю зерна залежно від впливу досліджуваних чинників – утримувача вологи (гідрогелю), органічного добрива та регуляторів росту.

Одним з важливих чинників формування посіву, який визначає його повітряний та світловий режим, є висота рослин. Адже, як доведено в працях низки дослідників [5–7], від висоти рослин значною мірою залежить урожайність сої.

У середньому по досліді висота рослин сої становила 87,5 см, зокрема в сорту ‘Устя’ – 79,6 см, ‘Кано’ – 92,1, ‘Теба’ – 90,6 см (табл. 1). Варто зазначити, що найліпші умови для отримання найбільш високорослих рослин склалися лише у 2018 р.

Загалом усі досліджувані чинники впливали на зміну висоти рослин сої, однак значного їх переростання та пов'язаних із цим негативних наслідків упродовж років досліджень не спостерігали.

У разі використання гідрогелю Аквасорб середня висота рослин сорту ‘Устя’ збільшилася на 6,9 см порівняно з варіантами без нього, тоді як у сортів ‘Кано’ і ‘Теба’ – лише на 0,9 та 2,8 см відповідно.

Таблиця 1

Висота рослин сої залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, см (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	72,9	58,1	87,4
			Вермистим Д	73,5	58,9	88,3
			Агростимулін	72,8	58,1	87,2
		Паросток (марка 20)*	Без РР	78,2	62,5	93,9
	Вермистим Д		81,3	64,9	97,3	
	Агростимулін		78,5	62,7	94,1	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	77,8	62,3	93,4
			Вермистим Д	79,6	63,6	95,6
Агростимулін			81,2	64,8	97,4	
Паросток (марка 20)*		Без РР	86,5	69,0	103,5	
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	90,6	72,4	108,8
			Вермистим Д	92,1	73,7	110,5
			Агростимулін	92,2	73,8	110,6
		Паросток (марка 20)*	Без РР	90,9	72,8	109,3
	Вермистим Д		92,0	73,7	110,6	
	Агростимулін		92,0	73,5	110,5	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	91,7	73,3	109,9
			Вермистим Д	92,2	73,8	110,6
Агростимулін			91,9	73,7	110,4	
Паросток (марка 20)*		Без РР	93,2	74,6	111,6	
'Геба'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	87,2	69,9	104,7
			Вермистим Д	87,1	69,7	104,5
			Агростимулін	89,3	71,5	107,1
		Паросток (марка 20)*	Без РР	90,6	72,2	108,5
	Вермистим Д		90,5	72,5	108,6	
	Агростимулін		90,8	72,5	108,8	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	91,1	72,8	109,4
			Вермистим Д	91,3	72,9	109,3
Агростимулін			92,1	73,6	110,5	
Паросток (марка 20)*		Без РР	92,1	73,7	110,5	
			Вермистим Д	92,5	73,9	111,1
			Агростимулін	93,2	74,4	111,7
НІР _{0,05}				2,3	2,5	3,1

*Позакоренеve підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

Застосування в підживлення добрива Паросток (марка 20) як окремо, так і з регуляторами росту, сприяло істотнішим приростам висоти рослин. Зокрема, у сорту 'Устя' підживлення добривом сприяло збільшенню висоти рослин на 6,2 см та на 7,1 см – на фоні застосування гідрогелю Аквасорб, порівняно з контрольними варіантами. У сортів 'Кано' та 'Геба' ці параметри зростали відповідно на 0,1–1,3 та 2,7–1,1 см. Аналогічно в посівах сорту 'Кано' висота рослин збільшувалася на 0,1–1,5 та 0,2–1,6 см, а в сорту 'Геба' – 0,1–1,0 та 0,2–2,0 см.

Такі незначні відмінності в збільшенні висоти рослин за внесення регуляторів росту можна пояснити адитивною дією чинників, адже в разі взаємодії інших факторів досліду важко виокремити винятково їхній вплив.

Застосування регуляторів росту сприяло загальному підвищенню висоти рослин. Зокрема, за оброблення посівів сорту 'Устя' препаратом Вермистим Д висота їх збільшувалась на 0,7–3,0 см, Агростимуліном – на 0,2–3,7 см.

Не менш важливою ознакою рослин сої є кількість суцвіть на рослині. Вона є полігенною, тож ступінь її розвитку може змінюватися залежно від умов вирощування в досить широких межах (табл. 2).

У середньому за варіантами досліду на рослинах сої утворювалося 33,7 шт. квіток. При цьому найбільша їх кількість формувалася в сорту 'Кано' – 34,1 шт., у сортів 'Геба' та 'Устя' – по 33,5 шт.

Якщо аналізувати кількість квіток, що утворилася на рослинах сої за роками дослі-

Таблиця 2

Кількість суцвіть на рослині залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, шт. (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	31,7	25,6	38,6
			Вермистим Д	33,3	26,2	39,4
			Агростимулін	33,0	26,4	39,5
		Паросток (марка 20)*	Без РР	33,7	27,4	40,9
	Аквасорб	Без ОД	Вермистим Д	34,8	27,8	42,0
			Агростимулін	36,0	28,9	43,0
			Без РР	32,0	25,6	38,3
		Паросток (марка 20)*	Вермистим Д	30,7	24,9	37,2
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Агростимулін	31,9	25,9	38,2
			Без РР	34,7	28,0	42,2
			Вермистим Д	35,3	27,8	41,9
		Паросток (марка 20)*	Агростимулін	33,7	27,5	40,8
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	36,8	29,5	44,7
			Вермистим Д	38,2	30,4	45,5
			Агростимулін	38,0	30,0	45,4
		Паросток (марка 20)*	Без РР	34,9	27,9	41,9
'Геба'	Без ВУ	Без ОД	Вермистим Д	33,8	27,1	40,6
			Агростимулін	35,0	27,9	41,8
			Без РР	31,1	24,8	37,4
		Паросток (марка 20)*	Вермистим Д	29,9	23,6	36,1
	Аквасорб	Без ОД	Агростимулін	31,0	24,5	37,0
			Без РР	32,9	26,4	39,7
			Вермистим Д	34,1	26,8	40,7
		Паросток (марка 20)*	Агростимулін	33,8	27,2	40,7
НІР _{0,05}	Без ВУ	Без ОД	Без РР	32,1	25,6	38,7
			Вермистим Д	33,1	26,0	39,7
			Агростимулін	33,0	26,5	39,2
		Паросток (марка 20)*	Без РР	33,7	27,2	41,0
	Аквасорб	Без ОД	Вермистим Д	35,3	27,8	41,8
			Агростимулін	36,0	28,8	43,1
			Без РР	31,7	25,8	38,5
		Паросток (марка 20)*	Вермистим Д	30,8	24,6	37,2
НІР _{0,05}	Без ОД	Агростимулін	32,0	25,7	38,3	
		Без РР	35,0	28,0	41,9	
		Вермистим Д	34,7	28,1	42,0	
	Паросток (марка 20)*	Агростимулін	33,8	27,5	40,6	

*Позакореневе підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

джен, то максимальні значення показника були у 2018 р. – 40,4 шт., у 2016-му – 33,7 шт. У 2017 р. умови для росту й розвитку культури були несприятливими, а тому й кількість квіток була мінімальною в досліді – 26,9 шт.

Застосування окремо гідрогелю Аквасорб достовірно не впливало на збільшення кількості квіток на рослинах сої, хоча й було хорошим базисом для отримання високих значень за умови використання інших чинників досліді. А от підживлення рослин добривом Паросток як окремо, так і комбіновано з регуляторами росту, сприяло підвищенню цього показника.

Установлено, що у варіантах застосування гідрогелю Аквасорб за підживлення добривом Паросток у сорту 'Устя' квіток на рослині формувалося на 3,0 шт. більше порівня-

но з аналогічними варіантами без добрива, але розміщеними на фоні гідрогелю. Те саме стосується й сортів 'Кано' та 'Геба'.

За умови оброблення посівів регуляторами росту не тільки поліпшувався їх загальний стан, а це сприяло й підвищенню кількості квіток із розрахунку на одну рослину. Зокрема, у варіанті з Вермистим Д на рослинах сорту 'Устя' кількість квіток відповідно збільшувалася на 0,1–1,0 шт., а за внесення Агростимуліну – на 0,0–2,0 шт.; у сорту 'Кано' – на 0,0–1,0 та 0,0–0,9 шт., у сорту 'Геба' – на 0,0–0,8 та 0,0–2,0 шт. відповідно. Суттєво зростала ефективність впливу регуляторів росту в разі їх комбінованого застосування з іншими чинниками досліді.

З отриманих квіток у процесі онтогенезу зав'язуються та формуються боби, а тому ро-

Таблиця 3

Кількість бобів на рослині залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, шт. (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	22,2	17,9	27,0
			Вермистим Д	23,6	18,6	28,0
			Агростимулін	23,8	19,0	28,5
		Паросток (марка 20)*	Без РР	24,6	20,0	29,9
	Вермистим Д		25,7	20,6	31,1	
	Агростимулін		27,0	21,7	32,3	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	24,0	19,2	28,7
			Вермистим Д	23,4	18,9	28,2
Агростимулін			24,2	19,7	29,1	
Паросток (марка 20)*		Без РР	24,3	19,6	29,5	
			Вермистим Д	25,0	19,8	29,8
			Агростимулін	24,3	19,8	29,3
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	26,9	21,5	32,6
			Вермистим Д	28,3	22,5	33,6
			Агростимулін	28,5	22,5	34,0
		Паросток (марка 20)*	Без РР	26,2	21,0	31,4
	Вермистим Д		25,7	20,6	30,8	
	Агростимулін		26,6	21,2	31,7	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	21,7	17,4	26,2
			Вермистим Д	21,2	16,8	25,6
Агростимулін			22,3	17,6	26,6	
Паросток (марка 20)*		Без РР	24,0	19,3	29,0	
			Вермистим Д	25,2	19,9	30,1
			Агростимулін	25,4	20,4	30,6
'Геба'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	23,4	18,7	28,2
			Вермистим Д	24,5	19,2	29,4
			Агростимулін	24,7	19,9	29,4
		Паросток (марка 20)*	Без РР	25,3	20,4	30,7
	Вермистим Д		26,8	21,1	31,8	
	Агростимулін		27,4	21,9	32,8	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	22,2	18,1	26,9
			Вермистим Д	21,9	17,5	26,4
Агростимулін			23,1	18,5	27,5	
Паросток (марка 20)*		Без РР	25,5	20,5	30,6	
			Вермистим Д	25,7	20,8	31,1
			Агростимулін	25,4	20,6	30,5
НІР _{0,05}				0,7	0,8	0,6

*Позакоренеve підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

зуміння особливостей зміни цієї ознаки теж важливе для встановлення закономірностей росту й розвитку рослин сої. У середньому за варіантами дослідів на рослинах утворювалося 24,7 шт. бобів. Найбільше їх формувалося в сорту 'Кано' – 25,1 шт., дещо менше в сортів 'Геба' та 'Устя' – 24,7 і 24,5 шт. на рослину відповідно (табл. 3).

За аналогією з кількістю квіток, максимальні показники кількості бобів на одній рослині сої зафіксовано у 2018 р. – 29,7 шт., у 2016-му – 24,7 шт. Умови 2017 р. були найменш сприятливими для формування цієї ознаки, тож і значення її мінімальні – 19,8 шт.

Застосування окремо гідрогелю Аквасорб достовірно не впливало на цей показник, хоча й було базисом для отримання високих його значень за використання інших чинни-

ків дослідів, як-от органічне добриво і регулятори росту чи їх поєднання.

Визначено, що на варіантах застосування гідрогелю в сорту 'Устя' бобів формувалося на 2,7 шт., а за підживлення добривом Паросток на 0,7 шт. більше, як порівняти з аналогічними варіантами без добрива, але розміщеними на фоні гідрогелю. Те саме стосується й сортів 'Кано' та 'Геба'.

Застосування регуляторів росту рослин сприяло підвищенню відсотка зав'язування квіток із розрахунку на одну рослину. Зокрема, за використання Вермистим Д на рослинах сорту 'Устя' кількість бобів зростала на 0,4–1,0 шт., за внесення Агростимуліну – на 0,3–2,2 шт., у сорту 'Кано' – на 0,0–1,1 та 0,3–1,4 шт., у сорту 'Геба' – на 0,3–1,1 та 0,6–1,9 шт. відповідно. У комплексі з інши-

ми чинниками ефективність впливу регуляторів росту була вищою.

У середньому за варіантами дослідів на рослинах сої було сформовано 36,4 шт. на-

сінин. Максимальна їх кількість спостерігалася в сорту 'Кано' – 50,1 шт., істотно менше в сортів 'Геба' – 25,1 та 'Устя' – 33,9 шт. (табл. 4)

Таблиця 4

Загальна кількість насінин на рослині залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, шт. (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	35,6	27,1	32,5
			Вермистим Д	36,8	27,8	33,0
			Агростимулін	36,5	27,5	33,2
		Паросток (марка 20)*	Без РР	41,8	30,4	35,4
	Вермистим Д		41,5	31,2	35,9	
	Агростимулін		40,4	30,2	35,8	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	37,5	27,6	33,4
			Вермистим Д	39,0	28,6	32,3
Агростимулін			38,9	28,4	32,6	
Паросток (марка 20)*		Без РР	41,3	30,4	33,6	
Вермистим Д	38,2	31,0	32,9			
Агростимулін	38,8	31,0	34,1			
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	55,0	40,9	49,9
			Вермистим Д	55,5	41,2	50,4
			Агростимулін	55,5	41,1	51,0
		Паросток (марка 20)*	Без РР	60,4	44,9	52,8
	Вермистим Д		58,7	43,9	53,9	
	Агростимулін		59,8	44,2	52,7	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	56,1	41,0	49,2
			Вермистим Д	57,0	41,4	49,0
Агростимулін			56,7	41,3	49,1	
Паросток (марка 20)*		Без РР	54,5	42,6	49,4	
Вермистим Д	59,8	43,7	51,5			
Агростимулін	57,8	42,4	50,3			
'Геба'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	21,2	15,8	18,6
			Вермистим Д	22,2	16,9	19,4
			Агростимулін	22,3	16,6	19,5
		Паросток (марка 20)*	Без РР	25,5	19,1	21,9
	Вермистим Д		35,8	26,5	29,9	
	Агростимулін		36,1	26,8	30,2	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	27,1	22,5	23,4
			Вермистим Д	27,9	23,4	24,1
Агростимулін			27,8	23,1	24,2	
Паросток (марка 20)*		Без РР	29,7	25,3	25,6	
Вермистим Д	32,8	24,9	27,4			
Агростимулін	34,4	25,8	29,4			
НІР _{0,05}				1,2	1,2	1,3

*Позакореневе підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

У сорту 'Устя' максимальна кількість насінин на одну рослину формувалася за умови підживлення добривом Паросток та застосування регуляторів росту Вермистим Д та Агростимулін – 36,2 та 35,5 шт. відповідно. Аналогічні варіанти з внесенням гідрогелю Аквасорб мали дещо менші значення, але статистично не відрізнялися від кращих показників.

За позакореневого підживлення добривом Паросток у сорту 'Устя' було отримано в середньому на 1,4–3,6 шт. насінин більше порівняно з контрольними варіантами, у сор-

тів 'Кано' і 'Геба' – на 1,3–3,4 та 3,5–8,8 шт. відповідно.

Регулятори росту рослин позитивно впливали на кількість насінин із розрахунку на одну рослину. За використання Вермистим Д на рослинах сорту 'Устя' кількість насінин відповідно збільшувалася на 0,5–0,8 шт., Агростимуліну – на 0,5–0,7 шт., у сорту 'Кано' – на 0,4–2,8 та 0,3–1,3 шт., у сорту 'Геба' – 0,8–8,6 та 0,7–8,9 шт. відповідно.

Висота прикріплення нижнього бобу є важливою технологічною ознакою, оскільки саме від неї залежить рівень утрат урожаю

під час збирання культури. Загалом ця ознака контролюється генетично і під час реєстрації нових сортів сої селекціонери обов'язково вказують її параметри. Однак, висоту розміщення нижнього бобу відносно легко змінити внаслідок застосування певних агротехнічних прийомів або ж через несприятливі чинники довкілля.

У середньому по досліді рослини сої мали висоту прикріплення нижнього бобу на рівні 14,3 см від поверхні ґрунту, що цілком достатньо для механізованого збирання культури без втрат урожаю. Найвище боби розташовувалися від поверхні ґрунту в сорту 'Ғеба' – 15,3 см, у сортів 'Устя' та 'Кано' – 14,1 і 13,5 см відповідно (табл. 5).

Таблиця 5

Висота прикріплення нижнього бобу залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, см (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	11,0	9,5	10,1
			Вермистим Д	13,3	11,4	12,0
			Агростимулін	13,1	11,4	11,9
		Паросток (марка 20)*	Без РР	14,2	12,3	13,0
	Вермистим Д		15,5	13,1	14,2	
	Агростимулін		15,3	13,3	14,2	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	16,8	14,2	15,1
			Вермистим Д	16,3	14,4	14,7
Агростимулін			16,6	14,4	15,1	
Паросток (марка 20)*		Без РР	16,4	14,2	14,9	
	Вермистим Д	17,6	15,0	16,0		
	Агростимулін	17,5	14,9	16,0		
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	13,1	11,3	11,9
			Вермистим Д	13,1	11,3	12,0
			Агростимулін	13,2	11,4	11,9
		Паросток (марка 20)*	Без РР	14,2	12,3	12,9
	Вермистим Д		14,2	12,4	12,9	
	Агростимулін		14,3	12,3	12,9	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	13,3	11,3	12,1
			Вермистим Д	14,0	12,3	13,2
Агростимулін			15,5	13,3	14,1	
Паросток (марка 20)*		Без РР	16,5	14,3	15,3	
	Вермистим Д	16,6	14,3	15,2		
	Агростимулін	17,5	15,2	16,0		
'Ғеба'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	14,3	12,4	12,9
			Вермистим Д	14,5	12,2	13,1
			Агростимулін	15,3	13,3	14,1
		Паросток (марка 20)*	Без РР	16,5	14,3	15,1
	Вермистим Д		16,7	14,2	15,0	
	Агростимулін		16,3	14,2	14,9	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	16,4	14,2	15,0
			Вермистим Д	17,7	14,9	16,2
Агростимулін			17,5	15,2	16,2	
Паросток (марка 20)*		Без РР	18,0	15,1	16,1	
	Вермистим Д	17,4	15,3	15,7		
	Агростимулін	17,7	15,3	16,1		
НІР _{0,05}				0,5	0,6	0,5

*Позакоренеve підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

У разі застосування гідрогелю Аквасорб середня висота прикріплення нижнього бобу в сорту 'Устя' збільшилася на 2,9 см порівняно з варіантами без нього. Деяко меншим приріст цього показника був у сортів 'Кано' та 'Ғеба' – 1,8 і 1,7 см відповідно.

Застосування добрива Паросток також сприяло збільшенню висоти прикріплення нижнього бобу в рослин сої. Зокрема, у сор-

ту 'Устя' вона зростала на 0,6–2,4 см, а в сортів 'Кано' та 'Ғеба' – на 1,0–2,4 та 0,4–1,7 см відповідно. Водночас, використання регуляторів росту не мало значного впливу на формування цього показника: різниця між варіантами здебільшого була в межах помилки дослід, тож її не можна визначити як закономірність загального характеру. Останнє пояснюється доволі незначним впли-

вом досліджуваних регуляторів росту й на загальну висоту рослин сої.

Параметри індивідуальної продуктивності рослин формуються як інтегральний показник кількості бобів і насіння, а також маси насіння з розрахунку на одну рослину. Визначення індивідуальної продуктивності рослин можна розцінювати як окрему озна-

ку, що не враховує густоту посівів, проте дає змогу опосередковано оцінити індивідуальний розвиток рослин сої.

У середньому за варіантами досліду на одній рослині сої формувалося 6,1 г насіння. Максимальний показник відзначено в сорту 'Кано' – 8,3 г/рослину, значно меншим він був у сортів 'Устя' та 'Геба' – 5,4 і 4,8 г/рослину (табл. 6).

Таблиця 6

Маса насіння з однієї рослини залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, г (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018	
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	5,48	3,31	5,95	
			Вермистим Д	5,65	3,41	6,11	
			Агростимулін	5,69	3,42	6,15	
		Паросток (марка 20) *	Без РР	6,53	3,78	6,62	
	Вермистим Д		6,51	3,90	6,71		
	Агростимулін		6,36	3,81	6,74		
	Без РР		5,88	3,45	6,20		
	Аквасорб	Без ОД	Вермистим Д	6,09	3,60	6,09	
Агростимулін			6,11	3,58	6,12		
Без РР			6,50	3,84	6,33		
Паросток (марка 20) *		Вермистим Д	6,10	3,97	6,30		
	Агростимулін	6,23	3,97	6,56			
	'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	8,79	5,22	9,58
				Вермистим Д	8,94	5,31	9,79
Агростимулін				8,96	5,32	9,91	
Паросток (марка 20) *			Без РР	9,88	5,85	10,31	
		Вермистим Д	9,62	5,70	10,57		
		Агростимулін	9,83	5,81	10,39		
	Без РР	9,12	5,30	9,56			
Аквасорб	Без ОД	Вермистим Д	9,32	5,40	9,67		
		Агростимулін	9,31	5,44	9,70		
		Без РР	9,03	5,64	9,85		
	Паросток (марка 20) *	Вермистим Д	9,94	5,78	10,25		
Агростимулін		9,71	5,63	10,03			
'Геба'		Без ВУ	Без ОД	Без РР	3,97	2,37	4,18
				Вермистим Д	4,15	2,51	4,36
	Агростимулін			4,17	2,50	4,39	
	Паросток (марка 20) *		Без РР	4,80	2,86	4,92	
		Вермистим Д	6,68	3,95	6,74		
		Агростимулін	6,80	4,05	6,76		
		Без РР	5,16	3,41	5,32		
	Аквасорб	Без ОД	Вермистим Д	5,39	3,59	5,54	
Агростимулін			5,38	3,57	5,58		
Без РР			5,75	3,90	5,86		
Паросток (марка 20) *		Вермистим Д	6,33	3,88	6,37		
	Агростимулін	6,66	3,99	6,82			
	НІР _{0,05}			0,21	0,23	0,30	

*Позакореневе підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

Значний вплив на формування індивідуальної продуктивності рослин мало комбіноване застосування органічного добрива Паросток з регуляторами росту. Зокрема, за таких умов у сорту 'Устя' в середньому за роки досліджень було отримано 5,6–5,7 г насіння на одну рослину. У посівах сорту 'Кано' застосування регулятора росту Вермистим Д на фоні внесення добрива Паросток сприяло

утворенню 8,6 г, а на фоні гідрогелю Аквасорб – 8,7 г насіння на одну рослину. За використання регулятора росту Агростимулін формувалося 8,7 та 8,5 г насіння на одну рослину відповідно.

Дослідження, проведені на рослинах сорту 'Геба', підтверджують отримані на двох інших сортах закономірності. Формування високого рівня продуктивності рослин було

можливим за комбінованого застосування добрива Паросток і регуляторів росту.

Одним з важливих показників, що характеризують якість зерна сої, є маса 1000 насінин. Адже крупніше насіння не тільки дає змогу отримати високоякісну продукцію, а й забезпечити кращі показники схожості й енергії проростання в разі використання його як насінневого матеріалу.

Однак деякі дослідники [2, 3, 6] стверджують, що маса 1000 насінин у сої залежить передусім від сортових особливостей, а не агрозаходів її вирощування.

Визначення параметрів маси 1000 насінин у досліджуваних сортів сої підтверджує дослідження інших вчених щодо сортоспецифічності цього показника (табл. 7). Зокрема, у сорту 'Устя', у середньому за варіантами

досліді, цей показник становив 156,5 г, у сорту 'Кано' – 163,5 г, а от максимальні параметри ознаки були властиві сорту 'Геба' – 189,8 г. Однак, зважаючи на приналежність досліджуваних сортів до однієї групи стиглості, значних відмінностей за масою 1000 насінин бути не могло. Максимальне відхилення показника між досліджуваними сортами в 33 г пояснюються власне трохи іншою структурою рослин у формуванні основних елементів продуктивності, а не ліпшим накопиченням запасних поживних речовин і, відповідно, вищою ефективністю фотосинтезу.

У сорту 'Устя' на чистому контролі маса 1000 насінин становила 153,0 г, тоді як за використання добрива Паросток – 156,0 г. Застосування на цьому фоні регуляторів росту сприяло зростанню показника до

Таблиця 7

Маса 1000 насінин залежно від застосування вологоутримувача, органічного добрива та регуляторів росту, г (2016–2018 рр.)

Сорт	Вологоутримувач (ВУ)	Органічне добриво (ОД)	Регулятор росту (РР)	2016	2017	2018
'Устя' – St	Без ВУ	Без ОД	Без РР	153,8	122,0	183,2
			Вермистим Д	153,4	122,8	185,3
			Агростимулін	155,6	124,7	185,0
		Паросток (марка 20)*	Без РР	156,3	124,5	187,0
	Вермистим Д		156,9	125,0	186,9	
	Агростимулін		157,7	125,9	188,1	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	156,8	125,1	185,8
			Вермистим Д	156,1	126,1	188,3
Агростимулін			157,2	125,7	187,9	
Паросток (марка 20)*		Без РР	157,3	126,2	188,4	
	Вермистим Д	159,5	128,1	191,7		
	Агростимулін	160,6	128,0	192,4		
'Кано'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	160,0	127,6	192,0
			Вермистим Д	161,0	129,0	194,2
			Агростимулін	161,4	129,5	194,4
		Паросток (марка 20)*	Без РР	163,7	130,2	195,3
	Вермистим Д		163,8	130,0	195,9	
	Агростимулін		164,4	131,4	197,1	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	162,4	129,3	194,4
			Вермистим Д	163,6	130,6	197,3
Агростимулін			164,1	131,8	197,7	
Паросток (марка 20)*		Без РР	165,6	132,4	199,1	
	Вермистим Д	166,0	132,2	199,0		
	Агростимулін	168,1	133,0	199,5		
'Геба'	Без ВУ	Без ОД	Без РР	187,5	150,1	225,0
			Вермистим Д	187,1	149,0	224,4
			Агростимулін	186,8	150,3	224,8
		Паросток (марка 20)*	Без РР	188,3	149,4	224,4
	Вермистим Д		186,3	149,1	225,0	
	Агростимулін		188,5	151,0	224,0	
	Аквасорб	Без ОД	Без РР	190,3	151,6	227,6
			Вермистим Д	192,9	153,6	229,7
Агростимулін			193,2	154,3	230,5	
Паросток (марка 20)*		Без РР	193,3	154,2	229,0	
	Вермистим Д	192,8	155,7	232,5		
	Агростимулін	193,7	155,0	231,6		
НІР _{0,05}				7,4	6,8	7,2

*Позакоренеve підживлення рослин у фазі 3–5 листків та повторно у фазі 9–11 листків.

156,2–157,2 г. Поєднання всіх досліджуваних агротехнічних чинників досліду сприяло подальшому зростанню показника маси 1000 насінин сої.

Максимальні параметри маси 1000 насінин для сорту 'Устя' спостерігалися на варіанті комбінованого застосування гідрогелю Аквасорб, органічного добрива Паросток та регулятора росту Агростимулін – 160,3 г.

У сорту 'Кано' на чистому контролі маса 1000 насінин була 159,8 г, за внесення добрива Паросток – 161,3 г, а регулятори росту на цьому ж фоні сприяли зростанню показника до 163,2–164,3 г.

За аналогією з попереднім сортом максимальні показники маси 1000 насінин для сорту 'Кано' отримано у варіанті внесення гідрогелю Аквасорб, добрива Паросток та регулятора росту Агростимулін – 166,8 г.

У рослин сорту 'Теба' на чистому контролі маса 1000 насінин була 187,5 г. За позакореневого підживлення посівів добривом Паросток різниці з попереднім варіантом не було – 187,4 г. Внесення на цьому фоні регуляторів росту також не забезпечувало істотного зростання показника – 186,8–187,8 г.

Найбільшу масу 1000 насінин для сорту 'Теба' отримано у варіанті застосування гідрогелю Аквасорб з подальшим застосуванням по вегетації культури органічного добрива Паросток та регулятора росту Вермистим Д – 193,7 г.

Якщо аналізувати зміну маси 1000 насінини в розрізі років проведення досліджень, то максимальні параметри в усіх досліджуваних сортів були сформовані у 2018 р., як найоптимальнішому для росту й розвитку рослин сої. А от у 2017 р. значення цього показника були мінімальними, що підтверджується й даними аналізу умов вирощування сої та аналізом вологозабезпечення посівів упродовж років досліджень.

Висновки

Висота рослин сої є сортоспецифічним показником. У середньому по досліду вона становила в сорту 'Устя' – 79,6 см, 'Кано' – 92,1, 'Теба' – 90,6 см. Застосування регуляторів росту сприяло загальному підвищенню висоти рослин. Зокрема, за оброблення посівів сорту 'Устя' препаратом Вермистим Д висота їх збільшувалася на 0,7–3,0 см, Агростимуліном – на 0,2–3,7 см. Такі незначні відмінності в збільшенні висоти рослин за внесення регуляторів росту можна пояснити адитивною дією чинників, адже в разі взаємодії інших факторів досліду важко виокремити винятково їхній вплив.

Використання регуляторів росту сприяло неістотному збільшенню кількості квіток з розрахунку на одну рослину. Зокрема, у варіанті з Вермистим Д на рослинах сорту 'Устя' кількість квіток збільшувалася на 0,1–1,0 шт., а за внесення Агростимуліну – на 0,0–2,0 шт.; у сорту 'Кано' – на 0,0–1,0 та 0,0–0,9 шт., у сорту 'Теба' – на 0,0–0,8 та 0,0–2,0 шт. відповідно. У варіантах застосування гідрогелю Аквасорб за підживлення добривом Паросток у сорту 'Устя' квіток на рослині формувалося на 3,0 шт. більше порівняно з аналогічними варіантами без добрива, але розміщеними на фоні гідрогелю. Те саме стосується й сортів 'Кано' та 'Теба'.

Застосування регуляторів росту рослин сприяло підвищенню відсотка зав'язування квіток із розрахунку на одну рослину. Зокрема, за використання Вермистим Д на рослинах сорту 'Устя' кількість бобів збільшувалася на 0,4–1,0 шт., за внесення Агростимуліну – на 0,3–2,2 шт., у сорту 'Кано' – на 0,0–1,1 та 0,3–1,4 шт., у сорту 'Теба' – на 0,3–1,1 та 0,6–1,9 шт. відповідно. У комплексі з іншими чинниками ефективність впливу регуляторів росту була вищою.

У сорту 'Устя' максимальна кількість насінин на одну рослину формувалася за умови підживлення добривом Паросток та застосування регуляторів росту Вермистим Д та Агростимулін – 36,2 та 35,5 шт. відповідно. Аналогічні варіанти з внесенням гідрогелю Аквасорб мали дещо менші значення, але статистично не відрізнялися від кращих показників.

Застосування добрива Паросток сприяло збільшенню висоти прикріплення нижнього бобу в рослин сої. Зокрема, у сорту 'Устя' вона зростала на 0,6–2,4 см, а в сортів 'Кано' та 'Теба' – на 1,0–2,4 та 0,4–1,7 см відповідно. Водночас, використання регуляторів росту не мало значного впливу на формування цього показника: різниця між варіантами здебільшого була в межах помилки досліду, тож її не можна визначити як закономірність загального характеру.

Визначення параметрів маси 1000 насінин у досліджуваних сортів сої підтверджує дослідження інших вчених щодо сортоспецифічних параметрів цього показника. Максимальні параметри маси 1000 насінин для сортів 'Устя' та 'Кано' спостерігалися у варіанті комбінованого застосування гідрогелю Аквасорб, органічного добрива Паросток та регулятора росту Агростимулін – 160,3 та 166,8 г відповідно, а сорту 'Теба' – за внесення гідрогелю, добрива та регулятора росту Вермистим Д – 193,7 г.

Використана література

1. Мойсієнко В. В., Дідора В. Г. Агроекономічне обґрунтування ролі сої у вирішенні проблеми рослинного білка в Україні. *Вісник ЖНАЕУ*. 2010. № 1. С. 153–166.
2. Петриченко В. Ф., Бабич А. О., Колісник С. І. Шляхи підвищення продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2005. Вип. 90. С. 50–58.
3. Дріботько А. В. Формування врожаю зерна сої залежно від прийомів вирощування в умовах Південно-Західного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Ін-т землеробства УААН. Київ, 2002. 20 с.
4. Присяжнюк О. І., Григоренко С. В., Половинчук О. Ю. Особливості реалізації біологічного потенціалу сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. *Plant Var. Stud. Prot.* 2018. Т. 14, № 2. С. 215–223. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134773
5. Заболотний О. Г. Проблеми підвищення ефективності виробництва сої і технології її переробки. Вінниця : Книга-Вега, 2006. 168 с.
6. Методичні рекомендації технології вирощування сої в умовах Рівненщини. Рівне, 2011. 34 с.
7. Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від технологічних заходів вирощування в умовах північної частини Лісостепу. *Землеробство*. 2014. Вип. 1–2. С. 74–78.
8. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин. Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 160 с.
9. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті STATISTICA 6.0. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 55 с.
2. Petrychenko, V. F., Babych, A. O., & Kolisnyk, S. I. (2005). Ways of increasing the productivity of soya in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Selekciâ i nasinnictvo* [Plant Breeding and Seed Production], 90, 50–58. [in Ukrainian]
3. Dribotko, A. V. (2002). *Formuvannia vrozhaiu zerna soi zalezho vid pryiomiv vyroshchuvannia v umovakh Pivdenno-Zakhidnoho Stepu* [Formation of soybean yield as affected by growing methods under the conditions of the South-Western Steppe of Ukraine] (Extended Abstract of Cand. Agric. Sci. Diss.). Institute of Agriculture of UAAS, Kyiv, Ukraine. [in Ukrainian]
4. Prysiazhniuk, O. I., Hryhorenko, S. V., & Polovynchuk, O. Yu. (2018). Peculiarities of realization of biological potential of soybean varieties depending on technological methods of cultivation in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Var. Stud. Prot.*, 14(2), 215–223. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134773 [in Ukrainian]
5. Zabolotnyi, O. H. (2006). *Problemy pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva soi i tekhnologii yii pererobky* [Problems of increasing the efficiency of soybean production and processing technology]. Vinnytsia: Knyha-Veha. [in Ukrainian]
6. *Metodychni rekomendatsii tekhnologii vyroshchuvannia soi v umovakh Rivnenshchyny* [Methodical recommendations on soybean cultivation technology under the conditions of Rivne region]. (2011). Rivne: N.p. [in Ukrainian]
7. Mosondz, N. P. (2014). Formation of soybean productivity as affected by agronomical practices under the conditions of the northern part of the Forest-Steppe. *Zemlerobstvo* [Agriculture], 1–2, 74–78. [in Ukrainian]
8. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2015). *Metodyka derzhavnoi naukovo-tekhnichnoi ekspertyzy sortiv roslin. Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslinnnytstva* [Methodology of state scientific and technical examination of plant varieties. Methods of determining the quality indices of crop production]. (4th ed., rev.). Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]
9. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi STATISTICA 6.0* [Statistical analysis of agronomic study data in the Statistica 6.0 software suite]. Kyiv: PolihrafKonsaltnyh. [in Ukrainian]

References

1. Moisiienko, V. V., & Didora, V. H. (2010). Agroeconomic substantiation of the role of soybean in solving the problem of vegetable protein in Ukraine. *Visnik Zhitomir'skogo nacional'nogo agroekologichnogo universitetu* [Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University], 1, 153–166. [in Ukrainian]

УДК 633.63: 631

Григоренко С. В. Биометрические показатели сортов сои в зависимости от применения удобрения, регуляторов роста и влагоудерживателя // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2019. Т. 15, № 2. С. 143–154. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173562>

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, e-mail: suzanagrigorenko@gmail.com

Цель. Установить особенности роста и развития растенный сортов сои в зависимости от применения органического удобрения, регуляторов роста растений и влагоудерживателя в условиях Лесостепи Украины и определить их биометрические показатели. **Методы.** Исследовали сорта сои 'Устя', 'Кано' и 'Геба'. За месяц до посева культуры в почву вносили влагоудерживатель – гидрогель Аквасорб (Aquasorb) в норме 300 кг/га лентами шириной 10 см в зону будущего рядка. Органическое удобрение Паросток (марка 20) применяли дважды: первая подкормка в фазе 3–5 листьев и вторая – 9–11 листьев сои. Регуляторы роста Вермистим Д и Агrostимулин применяли в фазе бутонизации культуры. **Результаты.** Выявлено положительное влияние применения регуляторов роста на общую высоту растений сои. Так, при использовании Вермистима Д у сорта 'Устя' их высота увеличивалась на 0,7–3,0 см, Агrostимулин – на 0,2–3,7 см. В то же время, использование регуляторов роста способствовало некоторому увеличению количества цветков на одном растении: сорт 'Устя' – на

0,1–1,0 шт., 'Кано' – на 0,0–1,0, 'Геба' – на 0,0–0,8 шт. При использовании регулятора роста Вермистим Д количество бобов на растениях сорта 'Устя' увеличилось на 0,4–1,0 шт., при внесении Агrostимулина – на 0,3–2,2 шт., у 'Кано' – на 0,0–1,1 и 0,3–1,4 шт., у сорта 'Геба' – на 0,3–1,1 и 0,6–1,9 шт. соответственно. В комплексе с другими факторами применение регуляторов роста было более эффективным. **Выводы.** В среднем за годы исследований у сорта 'Устя' максимальное количество зерен формировалась при подкормке растений удобрением Паросток и применении регуляторов роста Вермистим Д (36,2 шт.) и Агrostимулин (35,5 шт.). Применение удобрения Паросток способствовало увеличению высоты прикрепления нижнего боба у сорта 'Устя' на 0,6–2,4 см, у 'Кано' и 'Геба' – на 1,0–2,4 и 0,4–1,7 см соответственно. В случае же использования регуляторов роста значительных изменений этого показателя не зафиксировано. Максимальные параметры массы 1000 семян для сортов 'Устя' и 'Кано' получено в варианте комбинированного применения гидрогеля Аквасорб, органического

удобрения Росток и регулятора роста Агростимулин – 160,3 и 166,8 г соответственно, у сорта 'Геба' – при использовании регулятора роста Вермистим Д – 193,7 г.

Ключевые слова: соя; органические удобрения; регуляторы роста растений; гидрогель; погодные условия вегетационного периода; влагообеспеченность.

UDC 633.63: 631

Hryhorenko, S. V. (2019). Biometric indices of soybean varieties depending on the application of fertilizer, growth regulators and moisture-retaining agent. *Plant Varieties Studying and Protection*, 15(2), 143–154. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.15.2.2019.173562>

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

Purpose. To reveal the peculiarities of growth and development of soybean varieties depending on the application of organic fertilizers, plant growth regulators and moisture-retaining agent in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine and determine their biometric indices. **Methods.** Soybean varieties 'Ustia', 'Kano' and 'Hieba' were included in the study. A month before soybean sowing, moisture-retaining agent (hydrogel Aquasorb) was introduced in the zone of the future row as 10-cm strips at a dose of 300 kg/ha. Organic fertilizer Parostok (grade 20) was applied twice: at the 3–5 leaf stage and at the 9–11 leaf stage. Growth regulators Vermystym D and Agrostymulin were introduced at the budding stage. **Results.** The positive effect of the use of growth regulators on the overall increase in the height of soybean plants was revealed. In particular, when using Vermystym D in 'Ustia' variety, their height increased by 0.7–3.0 cm, Agrostymulin – by 0.2–3.7 cm. At the same time, the use of growth regulators contributed to some increase in the number of flowers per plant: the variety 'Ustia' – by 0.1–1.0 pcs., 'Kano' – by 0.0–1.0 pcs., 'Hieba' – 0.0–0.8 pcs. When using growth regulator Vermystym D, the number of beans on plants of 'Ustia' variety grew by 0.4–1.0 pcs., with the

introduction of Agrostymulin – by 0.3–2.2 pcs., in 'Kano' – by 0.0–1.1 and 0.3–1.4 pcs., for the variety 'Hieba' – by 0.3–1.1 and 0.6–1.9 pcs. respectively. In combination with other factors, the use of growth regulators was effective. **Conclusions.** On average, over the years of research, the maximum number of grains in 'Ustia' variety was formed under the condition of plant nutrition with Parostok fertilizer and the use of growth regulators Vermystym D (36.2 pcs.) and Agrostymulin (35,5 pcs.). The application of Parostok fertilizer contributed to an increase in the height of attachment of the lower bean in 'Ustia' variety by 0.6–2.4 cm, in 'Kano' and 'Hieba' – by 1.0–2.4 and 0.4–1.7 cm respectively. In the case of growth regulators use, no significant changes in this indicator were recorded. The maximum mass parameters of 1000 seeds for the varieties 'Ustia' and 'Kano' were obtained in the combined use of hydrogel Aquasorb, organic fertilizer Parostok and Agrostymulin growth regulator – 160.3 and 166.8 g, respectively, for 'Hieba' variety with using the growth regulator Vermystym D – 193.7 g.

Keywords: soybean; organic fertilizers; plant growth regulators; moisture-retaining agent; weather conditions of the vegetation period; water supply.

Надійшла / Received 07.05.2019
Погоджено до друку / Accepted 18.06.2019