

УДК 631.559:634.723:631.4:631.81

## Вплив елементів агротехнології на параметри куща смородини

П. Г. Копитко, А. С. Кротик\*, В. В. Любич, Л. М. Кононенко, І. Ф. Улянич

Уманський національний університет садівництва, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305, Україна, \*e-mail: anya\_uman@list.ru

**Мета.** Вивчення питання щодо формування висоти, приросту пагонів та об'єму куща рослин смородини залежно від елементів агротехнології. **Методи.** Польовий, фізичний, аналітичний, статистичний. **Результати.** З'ясовано, що висота рослин, приріст пагонів і об'єм куща смородини істотно змінюються залежно від елементів агротехнології та погодних умов. Найвищими рослини смородини були за утримання міжрядь під чистим паром і мульчування прикущових смуг соломом, яка зростала з 1,15 м у варіанті без добрив до 1,36 м у варіанті фон + Ріверм 3 % або на 18 %. Залуження міжрядь насаджень смородини істотно знижувало висоту рослин. Проте описана тенденція впливу мульчування та удобрення на цей показник була подібною. Найбільший вплив на висоту рослин під час застосування добрив встановлено за утримування прикущових смуг мульчуванням плівкою. Так, висота зростала з 0,75 м у варіанті без добрив до 1,10 – за внесення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  і до 1,21 м – у варіанті фон + Ріверм 3 %. Оптимальний приріст пагонів смородини забезпечує мульчування прикущових смуг соломом на фоні повного мінерального добрива з позакореневим підживленням добривом Ріверм 3 % за утримання міжрядь під чистим паром. **Висновки.** Висота рослин, приріст пагонів і об'єм куща смородини істотно змінюються залежно від елементів агротехнології та погодних умов. Утримання ґрунту в міжряддях найбільше впливає на приріст пагонів рослин смородини чорної. За утримання ґрунту під чистим паром приріст пагонів становить 7,5–24,0 м, висота – 1,08–1,29 м, об'єм куща – 0,85–1,22 м<sup>3</sup> залежно від застосування добрив. За умови залуження параметри куща смородини становлять відповідно 6,0–15,2 м, 0,76–1,22 м, 0,65–0,99 м<sup>3</sup>. Застосування добрив дозволяє збільшити приріст пагонів на 16,5 м за утримання ґрунту в міжрядді під чистим паром і на 9,2 м – за умови залуження. В агротехнології смородини чорної оптимально міжряддя утримувати під чистим паром із застосуванням  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + Ріверм 3 %.

**Ключові слова:** смородина; висота; приріст пагонів; об'єм куща.

### Вступ

Смородина характеризується цінними господарсько-біологічними якостями [1, 2]. Ця культура починає плодоносити на 2-й рік, а повноцінний врожай отримують на 3-й рік після садіння. Потенційна врожайність її становить понад 12 т/га [3, 4]. За сприятливих погодних умов вона плодоносить щорічно. Ягоди починають достигати наприкінці червня [5–7]. Рід Смородина (*Ribes* L., 1734) належить до родини *Grossulariaceae*, включає 150 видів (Цвелев, 1981; Черепанов, 1981, 1995; Тахтаджян, 1987; Brennan, 1997) і є одним з найпоширеніших у світі. Смородина відноситься до ягідних культур, які користуються великим попитом, так як їхні плоди мають дієтичні та лікувально-профілактичними властивості. Вони містять комплекс необхідних інгредієнтів таких як: вітаміни, мікроелементи, цукри і пектинові речовини [8].

Найпродуктивнішими є три- і чотирирічні гілки смородини, а найбільше навантаження врожаєм приходить на прирости першого й другого порядку галузнення [9]. Гілки старшого віку мають слабкий приріст (3–5 см), а їх продуктивність зменшується, оскільки плодушки смородини недовговічні і відмирають після 1–2 років плодоношення.

Вивчаючи вплив систем формування кущів смородини чорної, встановлено [10], що приріст пагонів рослин істотно змінювався від 53 до 83 м залежно від способу обрізування кущів.

Ріст і розвиток рослин смородини залежить від умов мінерального живлення. Так, у дослідженнях вчених [11, 12] внесення  $N_{120}P_{60}K_{90}$  підвищувало висоту куща до 94 см, діаметр – до 130 і ширину біля основи 45 см. Пагоноутворювальна здатність за такої норми добрив підвищувалась на 80 %.

Під час вивчення впливу різних видів і доз добрив на продуктивність смородини чорної встановлено [13, 14], що за внесення  $N_{90}K_{90}$  урожай ягід зростав на 237 % до контролю, за внесення  $N_{60}K_{90}$  – на 225, а за внесення  $N_{60}K_{60}$  – на 237 %. Проте для сучасних сортів смородини чорної в умовах Правобережного Лісостепу не вивчено вплив утримання ґрунту в прикущових смугах на фоні застосування повного мінерального добрива та позакореневого підживлення.

*Мета досліджень* – вивчення питання щодо формування висоти, приросту пагонів та об'єму куща рослин смородини залежно від елементів агротехнології.

### Матеріали та методика досліджень

Дослідження проводили у навчально-науково-виробничому відділі Уманського НУС у насадженнях смородини чорної сорту Сюїта кївська впродовж 2007–2009 рр., що вирощувалася з 2002 р. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,3 %, ступінь насиченості основами в межах 90–93 %, реакція ґрунтового розчину слабкокисла ( $pH_{\text{сол}} 5,5$ ), гідролітична кислотність – 1,9–2,3 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – 100–120 мг/кг, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 100–110 мг/кг ґрунту.

Агротехнологія вирощування смородини загальноприйнята для Правобережного Лісостепу. У досліді застосовували аміачну селітру, суперфосфат гранульований та калій хлористий. Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту в прикущову смугу, а азотні – перед відновленням весняної вегетації.

Схема досліду включала варіанти з утриманням ґрунту в міжряддях під чорним паром і залуженням, утримання прикущових смуг під чорним паром, мульчуванням соломою та плівкою і позакореневе підживлення рідким суспендованим органічним добривом «Ріверм» концентраціями 1, 3 і 5 % у фазу розпускання бруньок на фоні повного мінерального добрива в нормі  $N_{60}P_{90}K_{90}$ . Схема розміщення кущів смородини  $3 \times 0,5$  м, повторність досліду триразова.

Статистичну обробку даних проводили методом трифакторного польового досліду, використовуючи сучасні комп'ютерні технології (ППК «Agrostat», MS Office Excel) [15].

### Результати досліджень

Встановлено, що досліджувані елементи агротехнології істотно впливали на висоту куща смородини. Так, найвищими рослини смородини були за утримання міжрядь під чистим паром і мульчування прикущових смуг соломою, яка зростала з 1,15 м у варіанті без добрив до 1,36 м у варіанті фон + Ріверм 3 % або на 18 % (табл. 1). Найнижчими рослини смородини були у варіанті без добрив за утримання міжрядь і прикущових смуг під чистим паром, яка становила 1,04 м. Мульчування прикущової смуги соломою істотно підвищувало цей показник на 10 %, а плівкою – на 7 % ( $HP_{0,05} = 0,02–0,03$ ).

Застосування  $N_{60}P_{90}K_{90}$  і позакореневого підживлення за утримання прикущових смуг під чистим паром було найменш ефективним порівняно з варіантами, де мульчування виконували соломою. Рослини смородини за мульчування прикущових смуг плівкою були вищими порівняно з чистим паром на 0,10–0,21 м залежно від удобрення. Позакореневе підживлення препаратом Ріверм підвищувало ефективність використання елементів живлення з повного мінерального добрива. Проте найвищими рослини смородини були за підживлення 3 %-м розчином Ріверму.

Залуження міжрядь насаджень смородини істотно знижувало висоту рослин. Проте описана тенденція впливу мульчування та удобрення на цей показник була подібною. Найбільший вплив на висоту рослин під час застосування добрив встановлено за

## РОСЛИННИЦТВО

утримання прикущових смуг мульчуванням плівкою. Так, висота зростала з 0,75 м у варіанті без добрив до 1,10 – за внесення  $N_{60}P_{90}K_{90}$  і до 1,21 м – у варіанті фон + Ріверм 3 %.

Таблиця 1

Висота рослин смородини залежно від елементів агротехнології, м

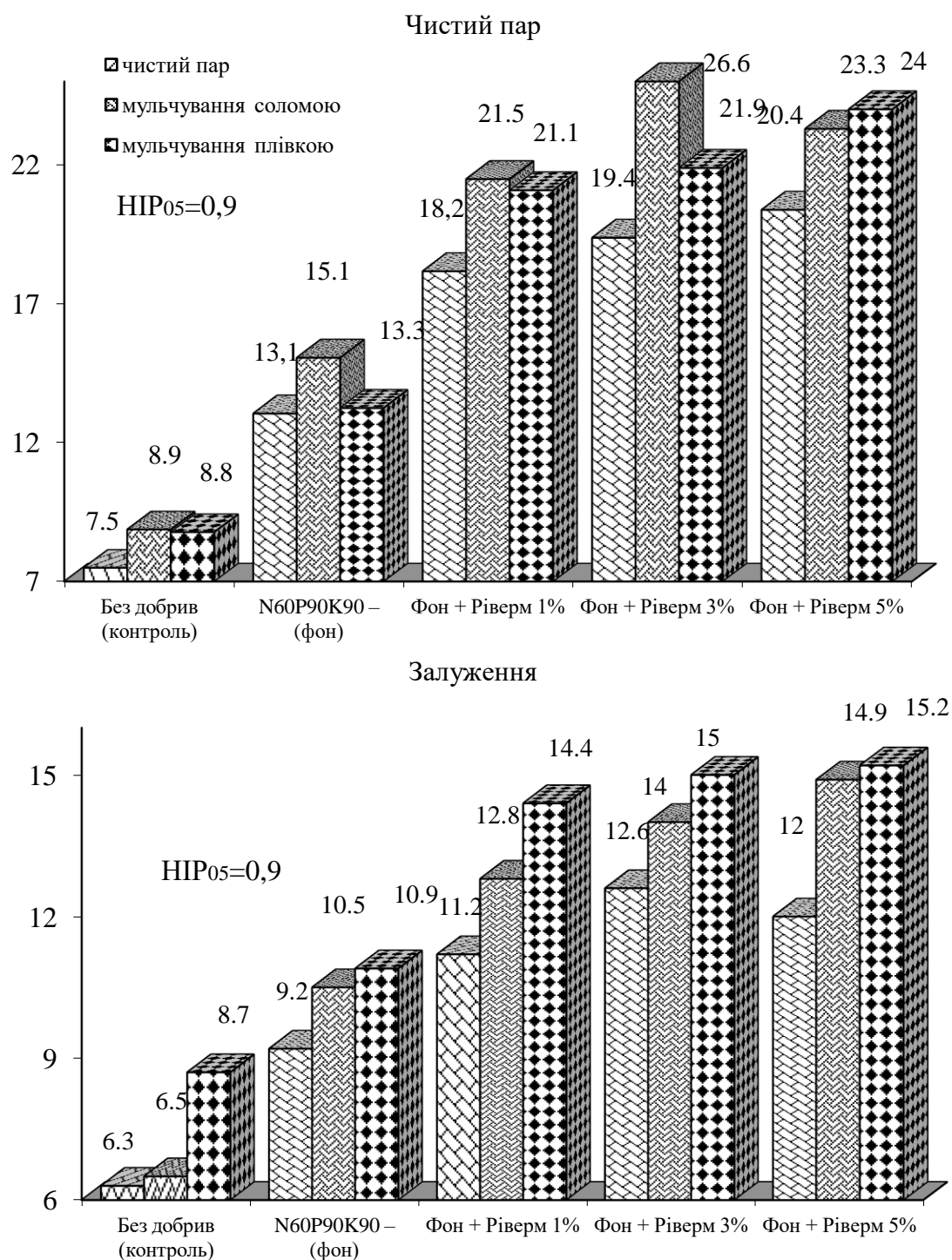
Утримання ґрунту в міжрядді (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Утримання ґрунту в прикущових смугах (фактор С)	Рік дослідження			Середнє за три роки
			2007	2008	2009	
Чистий пар	Без добрив (контроль)	чистий пар	1,08	0,99	1,05	1,04
		мульчування соломною	1,10	1,15	1,21	1,15
		мульчування плівкою	1,12	1,09	1,14	1,12
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – (фон)	чистий пар	1,09	1,16	1,21	1,15
		мульчування соломною	0,97	1,23	1,28	1,16
		мульчування плівкою	1,13	1,23	1,29	1,22
	Фон + Ріверм 1 %	чистий пар	1,10	1,16	1,21	1,16
		мульчування соломною	1,18	1,35	1,41	1,31
		мульчування плівкою	1,13	1,25	1,30	1,23
	Фон + Ріверм 3 %	чистий пар	1,13	1,28	1,34	1,25
		мульчування соломною	1,28	1,37	1,42	1,36
		мульчування плівкою	1,29	1,33	1,38	1,33
	Фон + Ріверм 5 %	чистий пар	1,15	1,22	1,27	1,21
мульчування соломною		1,22	1,33	1,38	1,31	
мульчування плівкою		0,88	1,28	1,33	1,16	
Залуження	Без добрив (контроль)	чистий пар	0,82	0,54	0,59	0,65
		мульчування соломною	0,80	0,84	0,89	0,84
		мульчування плівкою	0,76	0,72	0,78	0,75
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – (фон)	чистий пар	0,87	0,91	0,97	0,92
		мульчування соломною	1,04	1,00	1,05	1,03
		мульчування плівкою	1,09	1,08	1,13	1,10
	Фон + Ріверм 1 %	чистий пар	1,19	0,97	1,02	1,06
		мульчування соломною	1,04	1,02	1,07	1,04
		мульчування плівкою	1,07	1,09	1,15	1,10
	Фон + Ріверм 3 %	чистий пар	1,22	1,10	1,15	1,16
		мульчування соломною	1,16	1,16	1,21	1,18
		мульчування плівкою	1,21	1,18	1,23	1,21
	Фон + Ріверм 5 %	чистий пар	1,05	1,14	1,19	1,13
мульчування соломною		0,93	1,20	1,25	1,13	
мульчування плівкою		0,98	1,17	1,22	1,12	
НІР <sub>0,05</sub> за факторами		А	0,02	0,03	0,03	–
		В	0,01	0,02	0,02	–
		С	0,01	0,01	0,01	–

Оптимальний приріст пагонів смородини забезпечує мульчування прикущових смуг соломною на фоні повного мінерального добрива з позакореневим підживленням добривом Ріверм 3 % за утримання міжрядь під чистим паром (рис. 1). Такий сценарій вирощування рослин смородини забезпечує 26,6 м приросту пагонів.

Слід відзначити, що за умови утримання міжрядь смородини під чистим паром ефективність удобрення та позакореневого підживлення препаратом Ріверм 3 % найвища порівняно із залуженням. Найбільше на приріст пагонів впливає утримання ґрунту в міжряддях та удобрення. Так, за утримання міжряддя під чистим паром цей показник зростав

## РОСЛИННИЦТВО

від 7,5–8,9 на фоні без добрив до 19,4–26,6 м у варіанті фон + Ріверм 3 % залежно від утримування прикущових смуг. Очевидно, що рослини смородини, крім мікроелементів, сильно реагують на застосування комплексу мікроелементів. Застосування препарату Ріверм 5 % позакоренево істотно не впливало на приріст пагонів порівняно з 3 %-м розчином.



**Рис. 1. Приріст пагонів смородини залежно від елементів агротехнології, м**

Мульчування прикущової смуги плівкою під час залуження міжряддя смородини було ефективнішим порівняно з чистим паром. Так, приріст пагонів на фоні без добрив за утримування при кущової смуги під чистим паром становив 6,3 м, соломною – 6,5, а плівкою – 8,7 м. Подібну тенденцію встановлено за удобрення смородини. Застосування повного мінерального добрива підвищувало приріст пагонів на 25–46 % залежно від матеріалу



мульчування. Позакореневе підживлення істотно підвищувало приріст пагонів на 4,9–6,3 м у варіантах застосування  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + Ріверм 1–3 %.

Досліджувані елементи агротехнології впливали на об'єм куща смородини. Найбільше на величину цього показника впливає утримування ґрунту в міжряддях під чистим паром. Так, об'єм куща смородини змінювався з 0,85 до 1,25 м<sup>3</sup> за утримання ґрунту в міжрядді під чистим паром і з 0,65 до 0,99 м<sup>3</sup> – під час залуження (табл. 2). Цей показник також змінювався залежно від удобрення. У варіанті без добрив за утримання ґрунту в прикущових смугах під чистим паром становив 0,85 і зростав до 1,08 м<sup>3</sup> у варіанті фон + Ріверм 5 %, або на 27 %. Під час мульчування соломкою він зростав відповідно на 40, а мульчування плівкою – на 32 %.

Таблиця 2

Об'єм куща смородини залежно від елементів агротехнології, м<sup>3</sup>

Утримання ґрунту в міжрядді (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Утримання ґрунту в прикущових смугах (фактор С)	Рік дослідження			Середнє за три роки
			2007	2008	2009	
Чистий пар	Без добрив (контроль)	чистий пар	0,88	0,79	0,87	0,85
		мульчування соломкою	0,93	0,82	0,91	0,89
		мульчування плівкою	0,93	0,81	0,89	0,88
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – (фон)	чистий пар	0,87	1,02	1,11	1,00
		мульчування соломкою	0,78	1,04	1,13	0,98
		мульчування плівкою	1,02	1,04	1,13	1,06
	Фон + Ріверм 1 %	чистий пар	0,90	1,09	1,18	1,06
		мульчування соломкою	0,98	1,11	1,19	1,09
		мульчування плівкою	0,87	1,18	1,27	1,11
	Фон + Ріверм 3 %	чистий пар	0,90	1,09	1,17	1,05
		мульчування соломкою	1,13	1,26	1,35	1,25
		мульчування плівкою	1,06	1,19	1,26	1,17
	Фон + Ріверм 5 %	чистий пар	0,98	1,09	1,18	1,08
мульчування соломкою		1,11	1,23	1,31	1,22	
мульчування плівкою		0,72	1,20	1,29	1,07	
Залуження	Без добрив (контроль)	чистий пар	0,57	0,64	0,73	0,65
		мульчування соломкою	0,60	0,71	0,79	0,70
		мульчування плівкою	0,58	0,65	0,75	0,66
	N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> – (фон)	чистий пар	0,71	0,78	0,86	0,78
		мульчування соломкою	0,82	0,79	0,87	0,83
		мульчування плівкою	0,92	0,79	0,87	0,86
	Фон + Ріверм 1 %	чистий пар	1,03	0,79	0,89	0,90
		мульчування соломкою	0,88	0,84	0,94	0,89
		мульчування плівкою	0,89	0,83	0,92	0,88
	Фон + Ріверм 3 %	чистий пар	1,06	0,90	0,98	0,98
		мульчування соломкою	0,91	0,92	1,00	0,94
		мульчування плівкою	0,95	0,97	1,05	0,99
	Фон + Ріверм 5 %	чистий пар	0,86	0,89	0,98	0,91
мульчування соломкою		0,74	0,90	0,99	0,88	
мульчування плівкою		0,82	0,95	1,04	0,94	
НІР <sub>0,05</sub> за факторами		А	0,01	0,02	0,01	–
		В	0,01	0,01	0,01	–
		С	0,01	0,01	0,01	–

Об'єм куща смородини під час залуження міжряддя був істотно меншим порівняно з чистим паром ( $HP_{0,05} = 0,01$ ). Проте тенденція впливу удобрення та мульчування прикущових смуг була подібною. У варіанті без добрив цей показник становив 0,65–0,70 м<sup>3</sup>. Застосування N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> збільшувала його на 20–30 %, позакореневого підживлення препаратом Ріверм 3 % – на 50–51 % залежно від утримання при кущових смуг.

Підвищення концентрації позакореневого добрива до 5 % не мало переваг порівняно з нижчою концентрацією (3 %). За роки досліджень найбільший об'єм куща рослини смородини формували в 2009 р. – від 0,87 до 1,27 м<sup>3</sup>, у 2007 р. – від 0,72 до 1,06 і в 2008 р. – від 0,64 до 1,23 м<sup>3</sup> залежно від елементів агротехнології.

### Висновки

Висота рослин, приріст пагонів і об'єм куща смородини істотно змінюються залежно від елементів агротехнології та погодних умов. Утримання ґрунту в міжряддях найбільше впливає на приріст пагонів рослин смородини чорної.

Найвищі приріст та об'єм куща смородини забезпечує утримання міжрядь під чистим паром, використовуючи мульчування прикущових смуг соломною. При цьому оптимально застосовувати N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + Ріверм 3 %. Застосування цього сценарію агротехнології забезпечує формування таких параметрів куща смородини: висота – 1,36 м, приріст пагонів – 26,6 м, об'єм куща – 1,25 м<sup>3</sup>. Утримання міжрядь під залуженням знижує ефективність удобрення та мульчування прикущових смуг. Параметри куща смородини становлять відповідно 1,16–1,21 м, 15,0 м, 0,99 м<sup>3</sup>.

Смородина має високу реакцію на удобрення. Ефективність якого найбільше залежить від утримання ґрунту в міжряддях. Застосування добрив дозволяє збільшити приріст пагонів смородини на 16,5 м за утримання ґрунту в міжрядді під чистим паром і на 9,2 м – за умови залуження.

В агротехнології смородини чорної оптимально міжряддя утримувати під чистим паром, прикущові смуги мульчувати соломною, застосовувати N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + Ріверм 3 %.

### Використана література

1. Schmeda-Hirschmann G., Jimenez-Aspee F., Theoduloz C., Ladio A. Patagonian berries as native food and medicine. *J Ethnopharmacol.* 2019. Vol. 241. P. 111–127.
2. Jankowska M., Lozowicka B., Kaczynski P. Comprehensive toxicological study over 160 processing factors of pesticides in selected fruit and vegetables after water, mechanical and thermal processing treatments and their application to human health risk assessment. *Sci Total Environ.* 2019. Vol. 652. P. 1156–1167.
3. Laczko-Zold E., Komlosi A., Ulkei T., Fogarasi E., Croitoru M., Fulop I., Domokos E., Stefanescu R., Varga E. Extractability of polyphenols from black currant, red currant and gooseberry and their antioxidant activity. *Acta Biol Hung.* 2018. Vol. 69, Iss. 2. P. 156–169.
4. Perini M., Giongo L., Grisenti M., Bontempo L., Camin F. Corrigendum to Stable isotope ratio analysis of different European raspberries, blackberries, blueberries, currants and strawberries. *Food Chem.* 2018. Vol. 239. P. 48–55.
5. Li L., Hwang E., Ngo H. T. T., Seo S. A., Lin P., Gao W., Liu Y. Yi T. H. *Ribes nigrum* L. Prevents UVB-mediated Photoaging in Human Dermal Fibroblasts: Potential Antioxidant and Antiinflammatory Activity. *Photochem Photobiol.* 2018. Vol. 94, Iss. 5. P. 1032–1039.
6. Asănică A., Tudor V., Sumedrea D., Teodorescu R., Peticilă A., Iacob A. The propagation of two red and black currant varieties by hardwood cuttings combining substrate and rooting stimulators. *Horticulture.* 2017. Vol. 11. P. 175–181.
7. Gavrilova V., Kajdžanoska M., Gjamovski V., Stefova M. Separation, characterization and quantification of phenolic compounds in blueberries and red and black currants by HPLC-DAD-ESI-MSn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 2011. Vol. 59, Iss. 8. P. 4009–4018.
8. Caulet R. P., Onofrei O., Morariu A., Iurea D., Gradinaru G. Effect of furostanol glycoside treatments in plant material production in currants (*Ribes* sp.). *Horticult.* 2012. Vol. 54. P. 231–237.

9. Gehlot A., Gupta R. K., Tripathi A., Arya I. D. Vegetative propagation of *Azadirachta indica*: effect of auxin and rooting media on adventitious root induction in mini-cuttings. *Adv. For. Sci.* 2014. Vol. 1, Iss. 1. P. 1–9.
10. Khudhur S. A., Omer T. J. Effect of NAA and IAA on Stem Cuttings of *Dalbergia Sissoo* (Roxb). *Journal of Biology and Life Science*. 2015. Vol. 6, Iss. 2. P. 208–220.
11. Barik S. K., Russell W. R., Moar K. M., Cruickshank M., Scobbie L., Duncan G., Hoggard N. The anthocyanins in black currants regulate postprandial hyperglycaemia primarily by inhibiting  $\alpha$ -glucosidase while other phenolics modulate salivary  $\alpha$ -amylase, glucose uptake and sugar transporters. *The Journal of nutritional biochemistry*. 2019. Vol. 78. P. 425–439.
12. Subash S., Essa M. M., Al-Adawi S., Memon M. A., Manivasagam T., Akbar M. Neuroprotective effects of berry fruits on neurodegenerative diseases. *Neural Regeneration Research*. 2014. Vol. 9, Iss. 16. P. 1557–1566.
13. Gaiz A., Kundur A.R., Colson N., Shibeel S., Singh I. Assessment of in vitro Effects of Anthocyanins on Platelet Function. *Altern Ther Health Med*. 2019. Vol. 55. P. 179–186.
14. Bekatorou A., Plioni I., Sparou K., Maroutsidou R., Tsafrakidou P., Petsi T., Kordouli E. Bacterial Cellulose Production Using the Corinthian Currant Finishing Side-Stream and Cheese Whey: Process Optimization and Textural Characterization. *Foods*. 2019. Vol. 8, Iss. 6. P. 345–359.
15. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : Едельвейс, 2014. 332 с.

## References

1. Schmeda-Hirschmann, G., Jimenez-Aspee, F., Theoduloz, C., & Ladio, A. (2019). Patagonian berries as native food and medicine. *J. Ethnopharmacol*, 241, 111–127.
2. Jankowska, M., Lozowicka, B., & Kaczynski, P. (2019). Comprehensive toxicological study over 160 processing factors of pesticides in selected fruit and vegetables after water, mechanical and thermal processing treatments and their application to human health risk assessment. *Sci Total Environ*, 652, 1156–1167.
3. Laczko-Zold, E., Komlosi, A., Ulkei, T., Fogarasi, E., Croitoru, M., Fulop, I., Domokos, E., Stefanescu, R., & Varga, E. (2018). Extractability of polyphenols from black currant, red currant and gooseberry and their antioxidant activity. *Acta Biol Hung*, 69(2), 156–169.
4. Perini, M., Giongo, L., Grisenti, M., Bontempo, L., & Camin, F. (2018). Corrigendum to Stable isotope ratio analysis of different European raspberries, blackberries, blueberries, currants and strawberries. *Food Chem*, 239, 48–55.
5. Li, L., Hwang, E., Ngo, H. T. T., Seo, S. A., Lin, P., Gao, W., Liu, Y., & Yi, T. H. (2018). *Ribes nigrum* L. Prevents UVB-mediated Photoaging in Human Dermal Fibroblasts: Potential Antioxidant and Antiinflammatory Activity. *Photochem Photobiol*, 94(5), 1032–1039.
6. Asănică, A., Tudor, V., Sumedrea, D., Teodorescu, R., Peticilă, A., & Iacob, A. (2017). The propagation of two red and black currant varieties by hardwood cuttings combining substrate and rooting stimulators. *Horticulture*, 11, 175–181.
7. Gavrilova, V., Kajdžanoska, M., Gjamovski, V., & Stefova, M. (2011). Separation, characterization and quantification of phenolic compounds in blueberries and red and black currants by HPLC-DAD-ESI-MSn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(8), 4009–4018.
8. Caulet, R. P., Onofrei, O., Morariu, A., Iurea, D., & Gradinaru, G., (2012). Effect of furostanol glycoside treatments in plant material production in currants (*Ribes* sp.). *Horticulture*, 54(2), 231–237.
9. Gehlot, A., Gupta, R. K., Tripathi, A., & Arya, I. D. (2014). Vegetative propagation of *Azadirachta indica*: effect of auxin and rooting media on adventitious root induction in mini-cuttings. *Adv. For. Sci.*, 1(1), 1–9.
10. Khudhur, S. A. & Omer, T. J. (2015). Effect of NAA and IAA on Stem Cuttings of *Dalbergia Sissoo* (Roxb). *Journal of Biology and Life Science*, 6(2), 208–220
11. Barik, S. K., Russell, W. R., Moar, K. M., Cruickshank, M., Scobbie, L., Duncan, G., & Hoggard, N. (2019). The anthocyanins in black currants regulate postprandial hyperglycaemia

primarily by inhibiting  $\alpha$ -glucosidase while other phenolics modulate salivary  $\alpha$ -amylase, glucose uptake and sugar transporters. *The Journal of nutritional biochemistry*, 78, 425–429.

12. Subash, S., Essa, M. M., Al-Adawi, S., Memon, M. A., Manivasagam, T. & Akbar, M. (2014). Neuroprotective effects of berry fruits on neurodegenerative diseases. *Neural Regeneration Research*, 9(16), 1557–1566.

13. Gaiz, A., Kundur, A.R., Colson, N., Shibeb S., & Singh, I. (2019). Assessment of *in vitro* Effects of Anthocyanins on Platelet Function. *Altern Ther Health Med*, 55, 179–186.

14. Bekatorou, A., Plioni, I., Sparou, K., Maroutsidou, R., Tsafrakidou, P., Petsi, T. & Kordouli E. (2019). Bacterial Cellulose Production Using the Corinthian Currant Finishing Side-Stream and Cheese Whey: Process Optimization and Textural Characterization. *Foods*, 8(6), 345–359.

15. Eshchenko, V. O., Kopytko, P. H., & Opryshko, V. P. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v agronomii* [Basic scientific research in agronomy]. Vinnytsia: Edelveyis. [in Ukrainian]

УДК 631.559:634.723:631.4:631.81

**Копытко П. Г., Кротик А. С., Любич В. В., Кононенко Л. М., Улянич И. Ф.** Влияние элементов агротехнологии на параметры куста смородины // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2019. Вип. 27. С. 99–107.

Уманський національний університет садівництва, ул. Інститутська, 1, г. Умань, Черкасска обл., 20305, Україна, e-mail: anya\_uman@list.ru

**Цель.** Изучение проблемы по формированию высоты, прироста побегов и объема куста растений смородины в зависимости от элементов агротехнологии. **Методы.** Полевой, физический, аналитический, статистический. **Результаты.** Установлено, что высота растений, прирост побегов и объем куста смородины существенно меняются в зависимости от элементов агротехнологии и погодных условий. Самыми высокими растения смородины были за содержания междурядий под чистым паром и мульчирование прикустовых полос соломой, которая увеличивалась с 1,15 в варианте без удобрений до 1,36 м в варианте фон + Риверм 3 % или на 18 %. Залужение междурядий насаждений смородины существенно снижало высоту растений. Однако описанная тенденция влияния мульчирования и удобрения на этот показатель была подобной. Наибольшее влияние на высоту растений при применении удобрений установлено за содержание прикустовых полос мульчированием пленкой. Так, высота возрастала с 0,75 м в варианте без удобрений до 1,10 – за внесения  $N_{60}P_{90}K_{90}$  и до 1,21 м – в варианте фон + Риверм 3 %. Оптимальный прирост побегов смородины обеспечивает мульчирование прикустовых полос соломой на фоне полного минерального удобрения с внекорневой подкормкой удобрением Риверм 3 % за содержание междурядий под чистым паром. **Выводы.** Высота растений, прирост побегов и объем куста смородины существенно меняются в зависимости от элементов агротехнологии и погодных условий. Содержание почвы в междурядьях всего влияет на прирост побегов растений смородины черной. За содержание почвы под чистым паром прирост побегов составляет 7,5–24,0 м, высота – 1,08–1,29 м, объем куста – 0,85–1,22 м<sup>3</sup> в зависимости от применения удобрений. При залужении параметры куста смородины составляют соответственно 6,0–15,2 м, 0,76–1,22 м, 0,65–0,99 м<sup>3</sup>. Применение удобрений позволяет увеличить прирост побегов на 16,5 м за содержание почвы в междурядье под чистым паром и на 9,2 м – при залужении. В агротехнологии смородины черной оптимально междурядья удерживать под чистым паром с применением  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + Риверм 3 %.

**Ключевые слова:** смородина; высота; прирост побегов; объем куста.



UDC 631.559:634.723:631.4:631.81

**Kopytko, P. H., Krotkyk, A. S., Liubych, V. V., Kononenko, L. M., & Ulianych, I. F.** (2019). Influence of agricultural technology elements on parameters of currant bush. *Nauk. praci Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 27, 99–107. [in Ukrainian]

*Uman National University of Horticulture, 1 Instytutska St., Uman, Cherkasy region, 20305, Ukraine, \*e-mail: anya\_uman@list.ru*

**Purpose.** Study of the formation of height, shoot growth and volume of currant bush depending on the elements of agricultural technology. **Methods.** Field, physical, analytical, statistical. **Results.** It is found that the height of plants, shoot growth and volume of currant bush vary significantly depending on the elements of agricultural technology and weather conditions. The highest currant plants were in keeping the rows under clean steam and mulching bushy strips of straw, which grew from 1.15 m in the fertilizer-free version to 1.36 m in the background + River 3 % or 18 %. The planting of rows of currant plantations significantly reduced plant height. However, the trend of mulching and fertilization on this indicator was similar. The greatest influence on plant height during fertilizer application was found by holding the bridle strips by mulching the film. Yes, the height increased from 0.75 m in the version without fertilizer to 1.10 – with the introduction of  $N_{60}P_{90}K_{90}$  and up to 1.21 m – in the background + River 3 %. The optimal growth of currant shoots provides mulching of bush strips of straw on the background of complete mineral fertilizer with foliar fertilization Riverm 3% for keeping the rows under clean steam. **Conclusions.** Plant height, shoot growth and volume of currant bush vary significantly depending on the elements of agricultural technology and weather conditions. The retention of soil in the rows most influences the growth of shoots of black currant plants. For keeping the soil under clean steam, shoot growth is 7.5–24.0 m, height is 1.08–1.29 m, volume of the bush is 0.85–1.22 m<sup>3</sup>, depending on the application of fertilizers. In case of leaching, the parameters of the currant bush are 6.0–15.2 m, 0.76–1.22 m, 0.65–0.99 m<sup>3</sup>, respectively. Fertilizer application allows for an increase in shoot growth by 16.5 m for keeping the soil in the row under clean steam and by 9.2 m for leaching. For black currant farming, it is optimal to keep the row spacing clean with  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + River 3 %.

**Keywords:** currant; height; growth of shoots; volume of the bush.

*Надійшла / Received 18.10.2019*

*Погоджено до друку / Accepted 23.11.2019*