

УДК 635.6:631.5/631.8

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.41>

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГАРБУЗА ВЕЛИКОПЛІДНОГО ЗА ПІСЛЯДІ АБСОРБЕНТІВ

Яценко В.В. – д.філос.,

старший викладач кафедри рослинництва,

Уманський національний університет садівництва

Воробйова Н.В. – д.с.-г.н.,

доцент кафедри овочівництва?

Уманський національний університет садівництва

Яценко А.О. – д.с.-г.н.,

професор кафедри рослинництва,

Уманський національний університет садівництва

Рогальский С.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Уманський національний університет садівництва

Січкара А.О. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри рослинництва,

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень тривалості ефективної дії різних форм абсорбуючих матеріалів на формування продуктивності посівів гарбуза великоплідного. Дослідження проводили у 2021–2022 рр. з істотно відмінними погодними умовами в Навчально-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва. Абсорбенти у формі гелю та гранул вносили під передпопередник – васильки справжні, попередник – помідор. Схема двофакторного дослідження включала сорти гарбуза великоплідного Сірий Український і Ювілей., які вирощували за загальноприйнятою технологією та абсорбенти ТМ «MaxiMarin» у вигляді гранул та гелю. Дослідження тривалості ефективної дії різних форм абсорбенту показало істотний вплив на проходження продукційних процесів сортів гарбуза великоплідного. Аналіз одержаних даних показав, що листкова площа зростала на 7,4–9,9 і 5,5–8,1% відповідно до сортів Український сірий та Ювілей. За такою ж тенденцією збільшувалася концентрація суми хлорофілу $a+b$, де даний показник збільшився на 10,2–13,4%, що помітно впливало на ріст рослин і формування їх продуктивності. За вирощування гарбуза великоплідного на фоні внесених абсорбентів кількість плодів зростала на 1 шт. на кожній 20-й рослині у варіанті з гелем та на кожній 11-й у варіанті з гранулами в сорту Український сірий. У сорту Ювілей дана тенденція відзначена на кожній 40-й та 11-й рослині відповідно до варіанту, а середня маса плоду збільшувалася на 0,3–0,8 кг. При цьому врожайність плодів гарбуза збільшувалася на 2,12–5,92 т/га, а насіння – на 13,35–23,85 кг/га. Абсорбенти сприяли збільшенню врожайності, проте зниженню вмісту сухої речовини протеїну, але при цьому умовний вихід сухої речовини і протеїну з одиниці площі збільшувався. Одержані результати сприятимуть більш повному уявленню про тривалість ефективної дії абсорбуючих матеріалів та їх застосування в овочевих сівознах.

Ключові слова: гідрогель, гранула, ріст рослин, кількість плодів, маса плоду, урожайність, протеїн, суха речовина.

Yatsenko V.V., Vorobiova N.V., Yatsenko A.O., Rogalsky S.V., Sichkar A.O. Formation of the productivity of the large fruit pumpkin in the effect of the absorbent

The article presents the results of studies on the duration of the effective action of various forms of absorbent materials on the formation of the productivity of l pumpkin crops. The research was conducted in 2021–2022 with significantly different weather conditions at the Educational and Production Department of the Uman National University of Horticulture. Absorbents in the form of gel and granules were introduced under the prepredecessor – basil, the predecessor –

tomato. The scheme of the two-factor experiment included pumpkin varieties *Siryi Ukrainskyi* and *Jubilei*, which were grown according to generally accepted technology, and absorbents TM "MaxiMarin" in the form of granules and gel. The study of the duration of the effective effect of various forms of absorbent showed a significant impact on the production processes of pumpkin varieties. The analysis of the obtained data showed that the leaf area increased by 7.4–9.9 and 5.5–8.1%, respectively, for the varieties *Siryi Ukrainskyi* and *Jubilei*. According to the same trend, the concentration of the amount of chlorophyll a+b increased, where this indicator increased by 10.2–13.4%, which significantly affected the growth of plants and the formation of their productivity. When growing pumpkin against the background of applied absorbents, the number of fruits increased by 1 pc. on every 20th plant in the version with gel and on every 11th in the variant with granules in the *Siryi Ukrainskyi* cultivar. In the *Jubilei* cultivar, this trend was noted on every 40th and 11th plant, according to the variant, and the average weight of the fruit increased by 0.3–0.8 kg. At the same time, the yield of pumpkin fruits increased by 2.12–5.92 t/ha, and the yield of seeds – by 13.35–23.85 kg/ha. Absorbents contributed to an increase in yield, but a decrease in the content of dry matter of protein, but at the same time, the conditional yield of dry matter and protein per unit area increased. The obtained results will contribute to a more complete understanding of the duration of the effective action of absorbent materials and their use in vegetable crop rotations.

Key words: hydrogel, granule, plant growth, number of fruits, fruit weight, productivity, protein, dry matter.

Постановка проблеми. В даний час одним із пріоритетних завдань сільського господарства України є збільшення овочевої сировини. Особлива увага при цьому приділяється вирощуванню високопродуктивних культур. До їх числа належить і гарбуз, біологічні особливості якого дозволяють формувати достатній рівень врожаю плодів навіть при посушливих умовах вегетації. Плоди гарбуза також мають гарну поживність і вважаються цінним джерелом соковитої сировини, придатної для виробництва цукайів, дитячих пюре і т.п. Однак невисока середня врожайність гарбуза в Україні – близько 25–28 т/га і нестабільні посівні площі по роках не сприяють зростанню його виробництва [1].

Гарбуз серед вирощуваних баштанних культур набуває все більшого значення. Крім традиційного використання гарбуза в якості високоякісного корму для сільськогосподарських тварин, багатого на вітаміни продукту харчування, сировини для консервної промисловості, особливо зростає його роль при виробництві косметичних засобів і фармацевтичних препаратів [2].

Гарбуз вирощують як кормову, харчову і технічну рослину. За вмістом вуглеводів, вітамінів і мінеральних солей він перевершує багато овочів і фруктів і є цінною сировиною для консервної промисловості. З давніх-давен відомі і цілющі властивості цієї культури. Його плоди містять мало органічних кислот і клітковини, багато пектину і солей калію, які підтримують лужну реакцію крові, знижують кислотність шлункового соку і активізують життєві процеси [3].

Плоди гарбуза використовують як корм для сільськогосподарських тварин як свіжими, так і у вигляді силосу, що відрізняється високою якістю, приємним запахом і охоче поїдається всіма видами тварин. При згодовуванні плодів тваринам підвищується їх продуктивність, попереджується авітаміноз, в раціоні скорочується витрата зерна. Особливу поживну і кормову цінність представляє насіння гарбуза, що містять 48–55% жиру. Олія, що отримується з нього, багата на вітаміни, білковими речовинами, а також сантохіном, що має велике лікарське значення [4].

Метою і завданням досліджень було встановлення впливу сортових особливостей, на проходження продукційних процесів та формування врожайності плодів гарбуза, вирощеного на фоні внесених абсорбентів.

Методика дослідження. Дослідження з вивчення технології вирощування гарбуза великоплідного в умовах Правобережного Лісостепу України із застосуванням

абсорбентів, проводилися у 2021–2022 роках на дослідному полі НВВ Уманського НУС за схемою, яка включала шість варіантів. Закладання дослідів виконували методом рендомізації. Повторність досліду – чотириразова. Площа дослідної ділянки 300 м². Посів гарбуза великоплідного проводили 5-10 травня за схемою 1,4×1,4 м (5,1 тис. шт/га).

Схема двофакторного досліду включала сорти гарбуза великоплідного Сірий Український і Ювілей, які вирощували за загальноприйнятою технологією та абсорбенти “MaxiMarin” у вигляді гранул та гелю. Абсорбенти застосовували під передпередник – васильки справжні (2019–2020 рр.), попередник (2020–2021 рр.) помідор. Гранули вносили локально у борозни, з розрахунку 15 кг/га; Гель використовували методом занурювання кореневої системи рослини (передпередника) і висаджували. Абсорбенти у вигляді гранул вносили локально в борозни для висаджування на глибину 20–25 см в нормі 15 кг/га.

В досліді проводилися обліки і спостереження згідно загальноприйнятих методик:

Обраховувалась площа методом висічок, кількість листків, шт/росл. у фазу зав'язування плодів.

Біометричні вимірювання проводили на п'яти типових рослинах у двох не суміжних повтореннях. Стиглість плодів визначали на першому плоді головного стебла згідно з «ДСТУ 5045:2008 Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги» [5]. Ознаками досягання плодів гарбуза є опробковіння плодоніжки, затвердіння кори та поява характерного забарвлення кори і малюнка плода.

Збирання плодів проводили одноразово. Облік врожаю здійснювали в кінці вегетації. Визначали кількість та масу стандартних та нестандартних плодів; структуру врожаю (відсоток стандартних плодів); середню масу стандартних плодів; товарність плодів за ДСТУ 3190–95 «Гарбузи продовольчі свіжі» [6].

Для визначення основних біохімічних показників м'якуша гарбуза в кінці вегетаційного періоду відбирали середній зразок із п'яти стандартних плодів середнього розміру у фазу біологічної стиглості ДСТУ ISO 874 – 2002. Вміст сухої речовини визначали висушуванням наважки (ДСТУ ISO 751:2004), вміст протеїну – методом К'ельдаля за ДСТУ ISO 5983-2003 [7].

Таблиця 1

Листкова площа посівів гарбуза великоплідного та концентрація фотосинтезуючих пігментів у листках за використання різних форм абсорбентів (2021–2022)

Сорт	Форма абсорбенту	Листкова площа, тис. м ²	Концентрація хлорофілу		
			<i>a</i>	<i>b</i>	$\Sigma a+b$
Сірий український	Контроль	34,8±4,44	1,37±0,07	0,49±0,03	1,86±0,10
	Гель	37,4±5,30	1,25±0,12	0,82±0,01	2,07±0,13
	Гранула	38,3±4,70	1,21±0,12	0,90±0,01	2,11±0,13
Ювілей	Контроль	36,4±4,90	1,45±0,08	0,46±0,03	1,91±0,11
	Гель	38,4±5,50	1,32±0,17	0,79±0,02	2,10±0,18
	Гранула	39,4±5,25	1,28±0,16	0,88±0,02	2,16±0,18
	Xmed.	37,4	1,31	0,72	2,03
	SD	1,5	0,1	0,2	0,1
	CV,%	4	6	25	5

Результати та обговорення/ Листкова площа посівів гарбуза великоплідного на фоні внесених абсорбентів під передпопередник знаходилася на рівні 34,8–39,4 тис. м² залежно від варіанту. Післядія абсорбентів сприяла збільшенню листової площі посівів гарбуза на 5,5–9,9%. Відзначалася також і сортова реакція на поліпшення умов зволоження, так сорт Український сірий мав більш позитивну реакцію і нарощував листову площу інтенсивніше від контролю порівняно до сорту Ювілей. Висока ефективність дії абсорбентів проявлялася у рік з погодними умовами з низькою нормою опадів, тоді як у рік з великою нормою опадів ефективність їх була низькою за рахунок нівелювання рівнем зволоження/

Концентрація хлорофілу в листках різнилася неістотно між сортами, проте істотно між варіантами в межах сорту. Так, вміст хлорофілу *a* зменшувався на 11,7 і 12,0% у варіантах з гранулою, що вказує на поліпшення умов вологозабезпечення та зниження посухостійкості рослин. У варіантах з гелем зменшення вмісту хлорофілу *a* складало 8,8 і 9,3%, що вказує на меншу ефективність абсорбуючого матеріалу, а саме гіршу фіксацію вологи (табл. 1).

Концентрація хлорофілу *b* навпаки збільшувалася, залежно від варіанту на 67,3 – 93,4%, при чому більш істотне збільшення хлорофілу *b* відзначали саме на варіантах із гранулою, пояснюється це тим, що гранула краще фіксує воду, відповідно забезпеченість рослини вологою краща і за рахунок цього зростає концентрація хлорофілу *b*. У цілому сума хлорофілу *a+b* збільшувалася на 10,2–13,4%, що відповідно вплинуло і на продуктивність рослин. Абсорбенти не залежно від форми виступали у агроценозі не тільки як елемент вологоутримання, а й як стабілізатор продукційних процесів, що пояснюється меншою стандартною похибкою наведених даних варіантів з абсорбентами.

На формування кількості плодів гарбуза великоплідного істотного впливу абсорбентів не виявлено ($CV = 5\%$), проте збільшення їх маси було помітним. Так, за вирощування гарбуза на фоні абсорбентів у формі гранул було більш ефективним, що в подальшому і вплинуло на показники врожайності плодів і насіння. Урожайність плодів збільшувалася до 18,9%, більш ефективними були варіанти із абсорбентами у формі гранули, де врожайність гарбуза сорту Український сірий збільшилася на 5,9 т/га, а сорту Ювілей на 5,0 т/га.

Таблиця 2

Формування параметрів індивідуальної продуктивності рослин, маси плоду та врожайності гарбуза великоплідного за використання різних форм абсорбентів (2021–2022)

Сорт	Форма абсорбенту	Кількість плодів, шт/росл.	Маса плоду, кг	Урожайність плодів, т/га	Урожайність насіння, кг/га
Сірий український	Контроль	1,05±0,05	8,3±0,90	31,4±4,86	185,0±15,00
	Гель	1,10±0,00	8,9±0,87	34,8±3,43	199,5±5,50
	Гранула	1,15±0,00	9,1±0,91	37,3±3,75	208,5±7,50
Ювілей	Контроль	1,00±0,00	8,7±0,93	31,2±3,33	190,7±14,65
	Гель	1,03±0,03	9,1±1,03	33,3±4,59	204,0±6,00
	Гранула	1,09±0,02	9,4±0,98	36,2±3,31	214,5±5,50
	Xmed.	1,1	8,9	34,1	200,4
	SD	0,0	0,3	2,3	10,1
	CV,%	5	4	7	5

Аналіз накопичення сухих речовин показав, що абсорбенти незалежно від форми сприяли істотному зменшенню даного показника (на 0,4–1,8%), проте умовний вихід сухої речовини з одиниці площі збільшувався (рис. 2). Нівелювання даного показника пояснюється істотним збільшенням загального врожаю плодів гарбуза, що підтверджується статистично рівнянням регресії: $Y = 6,2427 - 0,1264 \times X$, де Y – умовний вихід сухої речовини, т/га; X – вміст сухих речовин у плодах гарбуза, % та зображено на рисунку 2, де коефіцієнт регресії складає $-0,5364$.

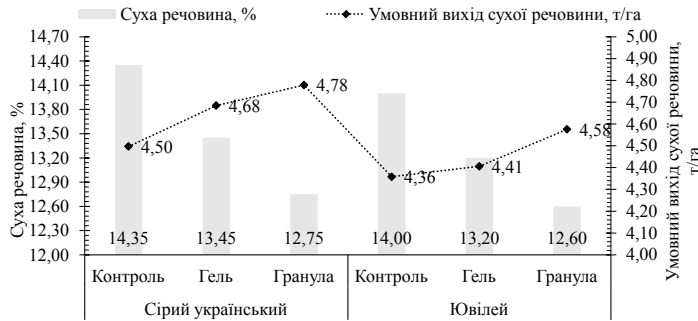


Рис. 1. Вміст та умовний вихід сухої речовини з плодів гарбуза великоплідного за використання різних форм абсорбентів

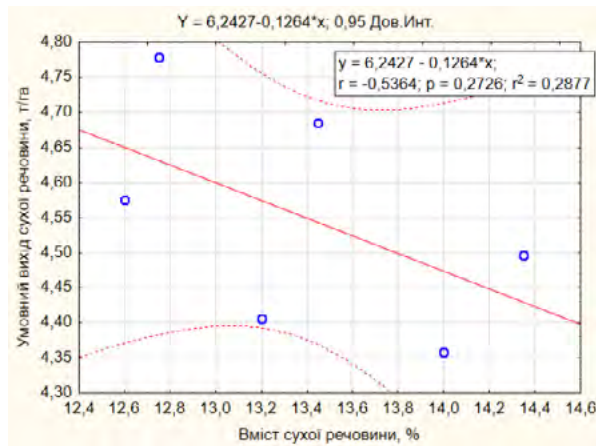


Рис. 2. Точковий графік з лінією регресії за прямолінійної кореляції між вмістом й умовним виходом сухих речовин гарбуза великоплідного за використання різних форм абсорбентів

Концентрація протеїну у м'якоті плодів знижувалася неістотно (на 2,0–3,4%), проте його вміст в насінні знижувався істотно (на 9,3–24,8%). Реакція сорту на зміну показників концентрації протеїну в м'якоті була неістотною, проте міжсортова різниця була помітною. Найнижчі показники вмісту білка було отримано на дослідних варіантах (рис. 3).

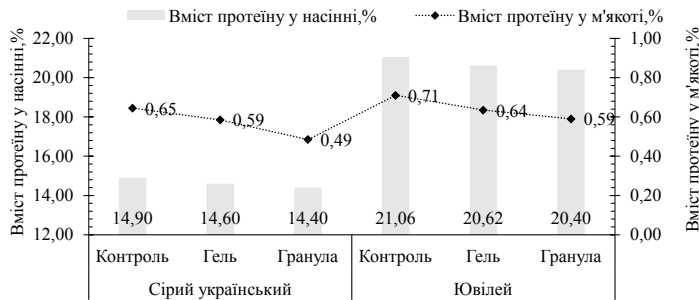


Рис. 3. Вміст та умовний вихід протеїну у плодах і насінні гарбуза великоплідного за використання різних форм абсорбентів

Ці висновки можуть бути пов'язані з тим, що білок вважається хорошим показником стійкості рослин до дефіциту води, оскільки запас води спричиняє гідроліз та катаболізм білків, вивільняючи вільні амінокислоти, аміак та пролін [8; 9].

Висновки. Результати досліджень вказують на покращення продукційних процесів сільськогосподарського агроценозу, що в подальшому сприяє підвищенню врожайності гарбуза. З метою формування високої продуктивності гарбуза у нестабільних умовах зволоження Лісостепу, товаровиробникам пропонується використовувати у сівозміні абсорбент ТМ «МахіМарін» у формі гранул, який вноситься локально в борозни перед посівом на глибину 20–25 см з розрахунку 15 кг/га, що забезпечить врожайність плодів сортів гарбуза великоплідного Український сірий і Ювілей на рівні 37,3 й 36,2 т/га та насіння на рівні 208,5 та 214,5 кг/га відповідно до сорту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Хареба В. В., Кокійко В. В., Гарбуз: біологія, технологія вирощування та переробки: монографія. Київ : Аграрна наука, 2022. 208 с.
2. Ahmad G., Khan A. Pumpkin: Horticultural Importance and Its Roles in Various Forms; a Review. *International Journal of Horticulture & Agriculture*. 2019. 4. 1-6. 10.15226/2572-3154/4/1/00124.
3. Yadav M., Jain S., Tomar R., Prasad G., Yadav H. Medicinal and biological potential of pumpkin: An updated review. *Nutrition Research Reviews*, 2010. 23(2), 184-190. doi:10.1017/S0954422410000107
4. Lima A.B., Moreira A. E., Egea M. Relation between physicochemical characteristics and sensory profiles of cooked pumpkin varieties. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2019. 31. 697. 10.9755/ejfa.2019.v31.i9.2007.
5. Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги. ДСТУ 5045: 2008 [Чинний від 01.07.2009]. К. : Держспоживстандарт України, 2010. 16 с.
6. Гарбузи продовольчі свіжі : ДСТУ 319095. [Чинний від 01.01.1997]. К. : Держспоживстандарт України, 1995. 11 с.
7. ДСТУ ISO 5983-2003. Корми для тварин. Визначання вмісту азоту і обчислювання вмісту сирого білка. Метод Келдаля (ISO 5983:1997, IDT)
8. Fayed, M.T.B. 1972. *Persistence of simazine and its effects on the common weeds grown in corn field*. Ph.D. Thesis, Agron. Dept., Fac. Agric., Ain Shams Univ. Egypt. 164
9. Fayed, T.B., Abdrabbo M.A.A., Maha M., Hamada A., Hashem, F.A. and Hegab A.S. (2018). Irrigation requirements of Faba-Bean under two climatic locations in Egypt. *Journal of General Virology*, 6(2):85-94. DOI: 10.21608/ejar.2018.135777.