

¹О. А. ШЕВЧУК, ¹О. О. ТКАЧУК, ¹О. О. ХОДАНІЦЬКА, ¹С. В. ПОЛИВАНИЙ,
¹О. А. МАТВІЙЧУК, ²С. Д. КРИКЛИВА

¹Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

²Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова
вул. Пирогова, 56, Вінниця, 21018
e-mail: stepan.polivaniy@ukr.net

ДІЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА МОРФОГЕНЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ МОРКВИ ПОСІВНОЇ

У статті наведено порівняльну характеристику гумінових препаратів, які застосовували у різних концентраціях, на морфогенез, урожайність та лежкість коренеплодів моркви посівної. Встановлено їх стимулювальний вплив на лабораторну схожість та енергію проростання насіння, морфометричні показники проростків, біометричні характеристики коренеплодів, урожайність, вихід стандартної продукції та лежкість коренеплодів. Лабораторний дослід проводили у науково-дослідній лабораторії фізіології і біохімії рослин кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Польовий дослід проводили з рослинами моркви посівної сорту Нантська, які вирощували в умовах дрібноділянкового досліджу. Для обробки насіння використовували гумінові препарати – Гумісол-плюс 0,5 Овочеві та Гумат калію у концентраціях 0,001 %, 0,005 % та 0,01 %. Гумінові препарати – Гумісол-плюс 0,5 Овочеві та Гумат калію у концентраціях 0,001 %, 0,005 % та 0,01 % підвищували показники лабораторної схожості насіння моркви посівної. Застосування препарату Гумісол-плюс 0,5 Овочеві низької концентрації (0,005 %) більшою мірою вплинуло на показник схожості насіння, підвищуючи його на 19,0 % порівнюючи з контролем, тоді як обробка препаратом Гумату калію – на 32,0 % у концентрації 0,001 %. Найбільше зростання сухої маси проростків (на 28,6 %) спостерігалось за використання Гумісолу-плюс 0,5 Овочеві у концентрації 0,005 %. Маса коренеплодів моркви підвищувалася за проведення передпосівної обробки насіння препаратами Гумісолом-плюс 0,5 Овочеві (0,005 %) на 17,7 % та Гумат калію (0,001 %) на 6,0 % порівняно з контролем. За застосування препарату Гумісол-плюс 0,5 Овочеві вихід стандартної продукції коренеплодів моркви посівної змінювався від 69 до 80 %, а за обробки насіння препаратом Гумату калію – від 58 до 67 %. Вищі показники виходу стандартної продукції виявлені за використання біостимуляторів у концентрації 0,001 %. Обробка насіння гуміновими препаратами покращувала показники лежкості коренеплодів моркви посівної. За 60 днів зберігання коренеплодів моркви у варіантах із застосуванням біостимуляторів втрата маси становила 4 %, тоді як у контролі – 6 %. Передпосівна обробка насіння моркви гуміновими препаратами може бути використана як елемент технології при вирощуванні овочевих культур.

Ключові слова: гумінові препарати, морфогенез, урожайність, насіннева продуктивність, морква посівна, лежкість.

Несприятливий вплив на ріст та розвиток овочевих рослин із середземноморським центром походження культурних видів чинить зміна кліматичних умов, а саме: інтенсивні процеси потепління, такі як висока температура, атмосферна посуха в літній період, низькі денні та нічні температури під час посіву тощо. Тому важливим напрямком щодо тенденції підвищення стійкості рослин до біо- та абіотичних стресів є індукування захисних механізмів організму із застосуванням природних та синтетичних регуляторів росту – фізіологічно активних речовин, що регулюють та інтенсифікують обмінні процеси в овочевих культурах [9, 11]. Це сприяє екологізації промислового виробництва овочів відкритого ґрунту [1, 6].

Використання хімічних добрив для вирощування основних овочевих культур дозволяє суттєво підвищити їхню продуктивність, але в той же час інтенсивне землеробство поступово

призводить до погіршення екологічної обстановки. Продукти трансформації добрив та пестицидів накопичуються в ґрунтах та воді, здійснюючи мутагенну та токсичну дію на живі організми. Тому реальна альтернатива використанню мінеральних добрив – застосування гумінових препаратів, які значно підвищують якість сільськогосподарської продукції, оскільки їх використання дозволяє знизити дози внесення добрив без шкоди для ефективності виробництва.

Гумінові речовини – це активатори метаболічних реакцій, які здатні стимулювати утворення генеративних органів, посилювати або гальмувати процеси онтогенезу різних культур, підвищувати стійкість рослин до стресів [2, 4, 12].

Морква посівна – одна з найважливіших овочевих культур, яка у своїх коренеплодах має високий уміст каротину, мінеральних солей, вітамінів, ефірних олій та вуглеводів. Включення до раціону людини споживання коренеплодів моркви сприяє обміну речовин, покращенню травлення. Споживання моркви для людини є необхідним протягом цілого року, проте існує велика проблема з її збереженням у зимовий період. Тому застосування ефективних елементів технології вирощування для оптимізації процесів росту моркви посівної може сприяти отриманню якісного врожаю у достатній для забезпечення потреб кількості [8].

Метою досліджень було оцінити реакцію моркви посівної на передпосівну обробку насіння гуміновими препаратами, а також їх вплив на продуктивність посівів культури та злежування коренеплодів.

Матеріали та методи досліджень

Лабораторний дослід проводили у науково-дослідній лабораторії фізіології і біохімії рослин кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Польовий дослід проводили з рослинами моркви посівної сорту Нантська, які вирощували в умовах дрібноділянкового досліді. Площа дослідної ділянки – 10 м², повторність п'ятикратна. Для обробки насіння використовували гумінові препарати – Гумісол-плюс 0,5 Овочеві та Гумат калію у концентраціях 0,001 %, 0,005 % та 0,01 %. Перед сівбою насіння замочували у досліджуваних розчинах та витримували 20 хв, у контрольному варіанті – у воді без препарату.

Для пророщування насіння закладали у чашки Петрі на фільтрувальний папір у триразовій повторності по 100 шт. Після 10 діб досліді вираховували лабораторну схожість, на 12 день визначали морфометричні показники проростків (сиру та суху масу).

Закладання польових досліді здійснювали відповідно до методичних рекомендацій за методикою дослідної справи в овочівництві відкритого ґрунту [5]. Посів проводили вручну 10 травня з нормою висіву 200 шт. схожого насіння на 1 м², збирання урожаю та закладку на зберігання – 13–14 вересня. Зібрані коренеплоди розміщували в сітки, нумерували за варіантами досліді і закладали у сховище на піддони. Зменшення маси розраховували за 60 днів зберігання. Для визначення впливу гумінових препаратів на формування коренеплодів моркви визначали їх середню довжину, аналізуючи 20 рослин у триразовій повторності [7].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу з порівнянням середніх арифметичних та значущості різниці між ними на персональному комп'ютері із використанням спеціальних пакетів прикладних програм типу Excel, Statistika [3].

Результати досліджень та їх обговорення

Основними лабораторними показниками, які використовують у виробництві для характеристики здатності насіння до проростання, є схожість й енергія його проростання. Встановлено, що гумінові препарати в досліджуваних концентраціях підвищували показники лабораторної схожості насіння моркви посівної сорту Нантська (табл. 1).

Під час проведення оцінки дії препарату Гумісол-плюс 0,5 Овочеві на схожість насіння моркви посівної було виявлено, що передпосівна обробка насіння розчином низької концентрації (0,005 %) значною мірою вплинула на показник схожості, збільшуючи його на 19 %, порівнюючи з контролем.

Таблиця 1

Вплив гуматів на посівні якості насіння моркви посівної (середнє за 2022–2024 рр.)

Варіант	Енергія проростання, %	Схожість, %
Контроль	60,0	62,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,001 %	69,0	70,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,005 %	74,0	74,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,01 %	67,0	67,0
НІР ₀₅	3,5	3,0
Контроль	62,0	63,0
Гумат калію, 0,001 %	83,0	83,0
Гумат калію, 0,005 %	63,0	63,0
Гумат калію, 0,01 %	68,0	70,0
НІР ₀₅	5,2	5,0

Лабораторна схожість насіння у варіантах із застосуванням Гумату калію змінювалася від 63 до 83 %, а у контролі вона склала 63 %. Найкращий ефект був відмічений за використання вищевказаного препарату у концентрації 0,001 %.

Встановлено, що передпосівна обробка насіння гуміновими препаратами впливала не лише на показники схожості, але й на накопичення сирої та сухої мас у надземній частині проростків моркви. При використанні Гумісолу-плюс 0,5 Овочеві сира маса проростків варіювала від 0,0132 до 0,0148 г, а суха – від 0,0069 до 0,0081 г. Найбільший приріст сухої маси проростків (на 28,6 %) спостерігали за використання вищевказаного препарату у концентрації 0,005 % (табл. 2).

Перед сучасним овочівництвом гостро постає питання щодо підвищення врожайності культур, а також виробництва екологічно чистих продуктів харчування. У польових умовах нами було встановлено, що за передпосівної обробки насіння моркви препаратом Гумісолом-плюс 0,5 Овочеві (0,005 %) маса та довжина коренеплодів були вищі, порівнюючи з контролем, на 17,7 та 6,0 % відповідно (табл. 3).

Таблиця 2

Вплив гуматів на морфометричні показники проростків моркви посівної
(середнє за 2022–2024 рр.)

Варіант	Сира маса проростка, г	Суша маса проростка, г
Контроль	0,0113	0,0063
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,001 %	0,0133	0,0075
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,005 %	0,0148	0,0081
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,01 %	0,0132	0,0069
Контроль	0,043	0,0030
Гумат калію, 0,001 %	0,012	0,0033
Гумат калію, 0,005 %	0,037	0,0040
Гумат калію, 0,01 %	0,033	0,0040

Таблиця 3

Вплив гуматів на біометричні показники коренеплодів моркви посівної
(середнє за 2022–2024 рр.)

Варіант	Маса, г	Довжина, см
Контроль	106,5	18,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,001 %	122,8	18,4
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,005 %	125,3	19,1
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,01 %	108,3	16,0
НІР ₀₅	4,7	0,8
Гумат калію, 0,001 %	112,8	17,3
Гумат калію, 0,005 %	105,0	17,8
Гумат калію, 0,01 %	93,0	17,1
НІР ₀₅	4,9	0,2

Застосування препарату Гумат калію в концентрації 0,001 % сприяло зростанню маси коренеплодів на 6,0 %, порівнюючи з контролем. Використання Гумісолу-плюс 0,5 Овочеві та Гумату калію у концентрації розчину 0,01 % призводило до зменшення довжини коренеплодів на 11,1 та 5,0 % відповідно.

Досліджено, що обробка насіння перед сівбою впливала на врожайність коренеплодів моркви та вихід стандартної продукції. Загальна врожайність у контролі становила 10,5 кг/м² (табл. 4). Найвищі результати отримано за використання розчинів препаратів Гумат калію та Гумісол-плюс 0,5 Овочеві в концентрації 0,001 % – 13,60 кг/м² та 13,45 кг/м² відповідно. Необхідно зазначити, що у дослідному варіанті із використанням Гумату калію частка вкладу дрібних коренеплодів у загальну врожайність була вищою, порівнюючи з передпосівною обробкою насіння препаратом Гумісол-плюс 0,5 Овочеві.

Таблиця 4

Урожайність і вихід стандартної продукції моркви посівної за використання гуматів

Варіант	Загальна маса коренеплодів, кг/м ²	Маса стандартних коренеплодів, кг/м ²	Вихід стандартної продукції, %
Контроль	10,50	6,50	62,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,001 %	13,45	10,70	80,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,005 %	11,15	8,55	77,0
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,01 %	11,08	7,65	69,0
НІР ₀₅	0,74	1,05	4,5
Гумат калію, 0,001 %	13,60	9,12	67,0
Гумат калію, 0,005 %	12,55	7,30	58,0
Гумат калію, 0,01 %	13,05	8,55	66,0
НІР ₀₅	0,80	0,66	2,3

Встановлено, що досліджувані препарати впливали на вихід стандартної продукції коренеплодів моркви посівної. Так, при застосуванні біостимулятора росту Гумісол-плюс 0,5 Овочеві цей показник змінювався від 69 до 80 %, а за обробки насіння препаратом Гумату калію – від 58 до 67 %. Найкращі показники виходу стандартної продукції виявлені при використанні біостимуляторів у концентрації 0,001 %.

Відомо, що під час організації збереження плодоовочевої продукції виникають певні труднощі, які викликані особливостями їх хімічного складу. Основною особливістю є високий вміст води від 96 %, тому ці об'єкти зберігання належать до таких, що швидко псуються [10]. Отже, важливим показником збереження цієї продукції є лежкість – здатність плодоовочевої продукції зберігатися тривалий період часу без значних змін в якості і масі.

Встановлено, що передпосівна обробка насіння гуміновими препаратами покращувала показники лежкості коренеплодів моркви посівної (табл. 5). Так, за 60 днів зберігання коренеплодів моркви у варіантах із застосуванням гумінових препаратів втрата маси становила 4 %, тоді як у контролі – 6 %.

Таблиця 5

Вплив гуматів на втрату маси під час зберігання стандартних коренеплодів моркви посівної

Варіант	Маса коренеплодів, кг		Втрата маси, %
	під час закладання	через 60 днів зберігання	
Контроль	6,45	6,10	6
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,001 %	9,29	8,92	4
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,005 %	7,58	7,28	4
Гумісол-плюс 0,5 Овочеві, 0,01 %	6,80	6,52	4
НІР ₀₅	0,70	0,70	-
Гумат калію, 0,001 %	7,45	7,15	4
Гумат калію, 0,005 %	6,24	5,99	4
Гумат калію, 0,01 %	7,56	7,25	4
НІР ₀₅	0,30	0,30	-

Висновки

Передпосівна обробка насіння гуміновими препаратами Гумісол-плюс 0,5 Овочеві та Гумат калію у концентраціях 0,001 %, 0,005 % та 0,01 % підвищувала показники лабораторної схожості насіння моркви посівної.

Маса коренеплодів моркви збільшувалася за передпосівної обробки насіння препаратами Гумісолом-плюс 0,5 Овочеві (0,005 %) на 17,7 % та Гумат калію (0,001 %) на 6,0 %, порівнюючи з контролем.

Препарати впливали на вихід стандартної продукції коренеплодів моркви посівної. При застосуванні біостимулятора росту Гумісол-плюс 0,5 Овочеві цей показник змінювався від 69 до 80 %, а за обробки насіння препаратом Гумату калію – від 58 до 67 %. Найвищі показники виходу стандартної продукції виявлені при використанні біостимуляторів у концентрації 0,001 %.

Біостимулятори покращували показники лежкості коренеплодів моркви посівної, за 60 днів зберігання коренеплодів у варіантах із застосуванням біостимуляторів втрата маси становила 4 %, тоді як у контролі – 6 %.

Передпосівна обробка насіння моркви гуміновими препаратами може бути використана як елемент технології при вирощуванні овочевих культур.

1. Гармаш Н. Ю., Гармаш Г. А. Гумінові препарати як засіб підвищення ефективності мінеральних добрив. *Мікробні біотехнології: актуальність і майбутнє*. Київ, 2012. С. 84–85.
2. Гумінові речовини – безпечні регулятори екосистем / Яшук В. У. та ін. Київ, 2016. 89 с.
3. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор, 2003. 192 с.
4. Ласло О. О. Застосування гуматів у системі удобрення кукурудзи як складова екологізації технології вирощування. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Вип. 129. С. 299–305.
5. Овочівництво і баштанництво : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Харків : ВП «Плеяда», 2017. Вип. 63. 388 с.
6. Окрушко С. Є. Вплив стимуляторів росту на урожайність овочевих культур. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 5. С. 34–39.
7. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / Єщенко В. О. та ін. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
8. Приплавко С. О., Гавій В. М., Шейко В. І. Вплив передпосівної обробки насіння метаболічно активними речовинами на кількісні та якісні показники врожаю коренеплодів моркви сорту Нантська. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія*. 2023. Т. 83, № 1–2. С. 70–78.
9. Ходаніцька О. О., Шевчук О. А., Ткачук О. О., Матвійчук О. А., Поливаний С. В. Вплив регуляторів росту на формування розсади капусти городньої. *Природнича освіта та наука*. 2024. Вип. 3. С. 74–78.
10. Чередниченко В. М., Чередниченко Л. І. Технології зберігання плодів, овочів і картоплі : навч. посіб. Вінниця : Видавничий центр Вінницького національного аграрного університету, 2010. 115 с.
11. Шевчук О. А., Шевчук В. В., Ходаніцька О. О., Ткачук О. О., Матвійчук О. А., Поливаний С. В. Продуктивність редьки посівної за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин різнонаправленої дії. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2021. № 1. С. 48–53.
12. Шпак Я. В., Баранов В. І., Терек О. І. Вплив біогумату на морфометричні параметри та вміст пігментів фотосинтезу в листках сорго за умов росту на субстратах породних відвалів вугільних шахт. *Наукові основи підвищення продуктивності та біологічної стійкості лісових та урбанізованих екосистем* : зб. тез 65-ї наук.-техн. конфер. Львів, 2015. С. 131–133.

References

1. Harmash N. Yu., Harmash H. A. Huminovi preparaty yak zasib pidvyshchennia efektyvnosti mineralnykh dobryv. *Mikrobnі biotekhnolohii: aktualnist i maibutnie*. Kyiv, 2012. S. 84–85. [in Ukrainian]
 2. Huminovi rehovyny – bezpechni rehulatory ekosystem / Yashchuk V. U. ta in. Kyiv, 2016. 89 s. [in Ukrainian]
- 64 ISSN 2078-2357. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол., 2025. Т. 85, № 1–2

3. Krushelnyska O. V. Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen : navch. posib. Kyiv : Kondor, 2003. 192 s. [in Ukrainian]
4. Laslo O. O. Zastosuvannia humativ u systemi udobrennia kukurudzy yak skladova ekolohizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Serii: Silskohospodarski nauky*. 2023. Vyp. 129. S. 299–305. [in Ukrainian]
5. Ovocivnytstvo i bashtannytstvo : mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Instytut ovocivnytstva i bashtannytstva NAAN. Kharkiv : VP «Pleiada», 2017. Vyp. 63. 388 s. [in Ukrainian]
6. Okrushko S. Ie. Vplyv stymulatoriv rostu na urozhainist ovochevykh kultur. *Silke hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2017. No. 5. S. 34–39. [in Ukrainian]
7. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii : pidruchnyk / Yeshchenko V. O. ta in. Vinnytsia : PP «TD «Edelweis i K», 2014. 332 s. [in Ukrainian]
8. Pryplavko S. O., Havii V. M., Sheiko V. I. Vplyv peredposivnoi obrobky nasinnia metabolichno aktyvnymy rehovynamy na kilkisni ta yakisni pokaznyky vrozhaiu koreneplodiv morkvy sortu Nantska. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii Biolohiia*. 2023. T. 83, No 1–2. S. 70–78. [in Ukrainian]
9. Khodanitska O. O., Shevchuk O. A., Tkachuk O. O., Matviychuk O. A., Polyvanyi S. V. Vplyv rehulatoriv rostu na formuvannia rozsady kapusty horodnoi. *Pryrodnycha osvita ta nauka*. 2024. Vyp. 3. S. 74–78. [in Ukrainian]
10. Cherednychenko V. M., Cherednychenko L. I. Tekhnolohii zberihannia plodiv, ovociv i kartopli : navch. posib. Vinnytsia : Vydavnychiy tsentr Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu, 2010. 115 s. [in Ukrainian]
11. Shevchuk O. A., Shevchuk V. V., Khodanitska O. O., Tkachuk O. O., Matviychuk O. A., Polyvanyi S. V. Produktynnist redky posivnoi za peredposivnoi obrobky nasinnia rehulatoramy rostu roslyn riznonapravlenoi dii. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. 2021. No 1. S. 48–53. [in Ukrainian]
12. Shpak Ya. V., Baranov V. I., Terek O. I. Vplyv biohumatu na morfometrychni parametry ta vmist pihmentiv fotosyntezy v lystkakh sorho za umov rostu na substratakh porodnykh vidvaliv vuhilnykh shakht. *Naukovi osnovy pidvyshchennia produktynnosti ta biolohichnoi stiykosti lisovykh ta urbanizovanykh ekosystem* : zb. tez 65-i nauk.-tekhn. konfer. 2015. S. 131–133. [in Ukrainian]

¹O. A. Shevchuk, ¹O. O. Tkachuk, ¹O. O. Khodanitska, ¹S. V. Polyvanyi, ¹O. A. Matviychuk,

²S. D. Kryklyva

¹Mychailo Kotsubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University, Ukraine

²National Pirogov Memorial Medical University, Ukraine

INFLUENCE OF BIOSTIMULANTS ON MORPHOGENESIS AND PRODUCTIVITY OF CARROT

This article comparatively characterizes the impact of various concentrations of humic preparations on the morphogenesis, yield, and storability of carrot roots (*Daucus carota* L.). We evaluated their stimulating effects on laboratory germination, seed vigor, seedling morphometric parameters, root crop biometric characteristics, overall yield, standard product output, and root storability. The laboratory experiment was conducted at the research laboratory of plant physiology and biochemistry, part of the biology department at Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University. The field experiment utilized Nantes variety carrots grown under small-plot experimental conditions. We treated seeds with two humic preparations: Humisol-plus 0.5 Vegetable and Potassium Humate, each at concentrations of 0.001 %, 0.005 %, and 0.01 %. Both Humisol-plus 0.5 Vegetable and Potassium Humate, across the tested concentrations, increased laboratory germination and seed vigor of carrot seeds. Seed Germination: Humisol-plus 0.5 Vegetable at a low concentration (0.005 %) had a greater impact, increasing germination by 19.0 % compared to the control. Potassium Humate at a concentration of 0.001 % showed an even more significant increase of 32.0 %. Seedling Dry Weight: the highest increase in seedling dry weight (by 28.6 %) was observed with Humisol-plus 0.5 Vegetable at a concentration of 0.005 %. Root Weight: pre-sowing seed treatment with Humisol-plus 0.5 Vegetable (0.005 %) increased carrot root weight by 17.7 %. Potassium Humate (0.001 %) increased root weight by 6.0% compared to the control. Standard Product Output: with Humisol-plus 0.5 Vegetable, the standard product output of carrot roots ranged from 69 % to 80 %. For Potassium

Humate, it ranged from 58 % to 67 %. The best standard product output indicators were achieved when using biostimulants at a concentration of 0.001 %. Storability: treatment with humic preparations improved the storability of carrot roots. After 60 days of storage, carrot root weight loss in the biostimulant variants was 4 %, significantly less than the 6 % observed in the control group. Conclusion: Pre-sowing seed treatment of carrots with humic preparations shows promise as an effective component in vegetable crop cultivation technology.

Key words: humic preparations, morphogenesis, yield, seed productivity, carrot, storability.

Надійшла 14.03.2025.