

УДК 635.14:631.811.98(477.46)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.9>

ВПЛИВ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ (*PETROSELINUM CRISPUM*) У ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кецкало В.В. – к. с.-г. н., доцент кафедри овочівництва,
Уманський національний університет садівництва

Поліщук Т.В. – к. с.-г. н., старший викладач

кафедри біології та методики її навчання,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

У статті наведено результати досліджень, проведених у 2015–2017 роках щодо аналізу впливу препаратів на основі фізіологічно активних речовин на морфологічні, біологічні і господарські особливості рослин петрушки коренеплідної. У результаті проведеної роботи доведено, що препарати «Агат-25К», «Біолан» та «Гумісол» мають широкий спектр активності. Використання їх розчинів для намочування насіння стимулює енергію його проростання, схожість, пришвидшує початковий розвиток проростків та коренеутворення. Використання розчину зазначених препаратів у період вегетації для позакореневого підживлення збільшує кількість листків, підвищує загальну врожайність петрушки коренеплідної та вихід товарної продукції вищої якості. Встановлено, що на посівах петрушки коренеплідної доцільно застосовувати досліджувані препарати, але ефективнішим виявився «Гумісол», який забезпечив у межах дослідження максимальне збільшення врожайності, маси і діаметра товарних коренеплідів. У структурі загального врожаю нетоварна продукція становила 1,9–3,9 т/га. Вищий показник зазначено у варіантах без використання регуляторів росту, а їх застосування дало змогу покращити товарність продукції, отже, зменшити вихід нетоварних коренеплідів до 1,9–3,4 т/га. Товарність коренеплідів за дослідом становила 88–95%, була меншою у контролі. Кількість товарної продукції в межах дослідження була на рівні 28,6–36,7 т/га. Вищі показники були у варіантах із застосуванням регуляторів росту. З метою визначення залежності між основними біометричними показниками петрушки коренеплідної було проведено кореляційний аналіз отриманих даних. Як свідчать його результати, між урожайністю та масою коренеплоду у всіх варіантах дослідження відстежується пряма залежність та дуже сильний ($r = 0,98–0,99$) і функціональний ($r = 1,0$) зв'язок. Аналогічна кореляційна залежність спостерігається і поміж показниками урожайності листової маси та масою листків на одній рослині, а коефіцієнти кореляції становлять 0,99–1,0. Значно менші показники маси товарного коренеплоду до його довжини і діаметра.

Ключові слова: петрушка коренеплідна, регулятори росту, «Агат-25К», «Біолан», «Гумісол», врожайність, коренеплід.

Ketskalov V.V., Polischuk T.V. The effect of physiologically active substances on the productivity of root parsley (*Petroselinum crispum*) in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine

The article presents the results of studies conducted in 2015–2017 on the analysis of the effect of drugs based on physiologically active substances on the morphological, biological and economic characteristics of plants of parsley. As a result of the work, it is proved that “Agat-25K”, “Biolan” and “Humisol” preparations have a wide range of activity. The use of their solutions for wetting the seeds stimulates the energy of its germination, germination, accelerates the initial development of seedlings and root formation. The use of a solution of these drugs during the growing season for foliar feeding increases the number of leaves, increases the overall yield of parsley and the yield of higher quality products. It was found that on the crops of parsley root crops it is expedient to use the investigated preparations, but “Humisol” was more effective, which provided within the limits of the experiment the maximum increase in yield, weight and diameter of commercial roots. In the total crop structure, non-market output was 1,9–3,9 t/ha. A higher figure was observed in variants without the use of growth regulators, and their use made it possible to improve the marketability of products and, accordingly, to reduce the yield of non-marketable root crops to 1,9–3,4 t/ha. The marketability of root crops in the experiment was 88–95% and was less in control. The quantity of marketable products within the experiment

was at the level of 28,6–36,7 t/ha. Higher scores were noted in variants using growth regulators. In order to determine the relationship between the main biometric indices of the parsley, a correlation analysis of the obtained data was performed. According to his results, between the yield and the mass of the root crop, in all variants of the experiment, a direct dependence and a very strong ($r = 0,98-0,99$) and functional ($r = 1,0$) relationship are traced. A similar correlation is observed between the leaf yields and leaf masses per plant, and the correlation coefficients are $0,99-1,0$. Significantly smaller figures were observed in relation to the weight of the commercial root crop to its length and diameter.

Key words: root parsley, growth regulators, "Agate-25K", "Biolan", "Humisol", yield, root crops.

Постановка проблеми. Нині досить важливим є питання отримання високого врожаю овочевих та інших сільськогосподарських культур належної якості за мінімальних затрат. У сучасний період для збільшення продуктивності овочевих культур резервним елементом технології їх вирощування є застосування препаратів на основі фізіологічно активних речовин різного походження. За впливу такими речовинами на рослину можна цілеспрямовано змінювати її темпи росту і розвитку, пришвидшувати плодоношення. За помірних витрат і без змін технологічних процесів можна досягти підвищення врожайності на 15–20% та водночас поліпшити якість виробленої продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Передусім варто визначити поняття «стимулятор», «регулятор росту», «біопрепарат». Стимулятори росту – це речовини, які активізують фітогормони рослин і пришвидшують процеси метаболізму. Регулятори росту – препарати, які модифікують ростові процеси. Біопрепарати – створені як альтернатива хімічним речовинам, мають широкий спектр дії завдяки бактеріям-антагоністам, азотофіксаторам, фосформобілізаторам [1, с. 43]. Застосування таких, порівняно недорогих, проте рентабельних засобів збільшення врожайності досить актуальне для сільськогосподарського виробництва. Важливим вектором у науковому забезпеченні агропромислового комплексу є застосування лише екологічно безпечних препаратів [2, с. 5].

Вплив фізіологічно активних речовин на рослини в технології вирощування овочів не поступається впливу мінеральних добрив і засобів захисту рослин [3, с. 114]. Це важливий внесок у реалізацію економічно результативного постачання продуктів харчування за бережливого використання природних ресурсів [4, с. 26]. За використання препаратів на основі фізіологічно активних речовин потрібно враховувати і те, що кожний із них створений для певного впливу і лише на визначені культури за відповідних доз, строків і способів застосування. Порушення рекомендацій виробника щодо застосування препарату може призвести до пониження очікуваного ефекту.

Нині актуальне питання отримання високого врожаю належної якості за мінімальних затрат. Тому стимулятори та регулятори росту, біопрепарати масово використовують у сільському господарстві для підвищення врожайності, поліпшення показників якості продукції, підвищення стійкості рослин проти хвороб [5, с. 142; 6, с. 12; 7, с. 105].

Результати досліджень і виробничої перевірки свідчать, що застосування регуляторів росту є одним із більш доступних і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур та покращення їхньої якості [8, с. 10]. Такі препарати здатні не лише спрямовано впливати, а й регулювати важливі процеси росту та розвитку рослин, підвищувати ефективність реалізації потенційної продуктивності сортів і гібридів, закладеної селекційним шляхом або за методами генної інженерії [9, с. 269]. Результати, отримані

за використання фізіологічно активних речовин, не можуть бути досягнуті іншими агрозаходами. Тому одним із важливих питань наукового забезпечення агропромислового комплексу є створення ефективних екологічно безпечних препаратів і розроблення технологій їх застосування [10, с. 15]. Стимулятори та регулятори росту, біопрепарати повинні бути обов'язковим компонентом сучасних технологій виробництва сільськогосподарських культур [11, с. 69].

Нині сільському господарству притаманні негативні явища, як-от недостатній вибір чинників інтенсифікації; погіршення культури землеробства; підвищення температурних умов та вимог до якості продукції. Це все потребує створення та впровадження в сільське господарство ресурсозберігаючих технологій із вирощування овочевих культур. Важливим є питання щодо отримання високої врожайності з належною якістю продукції та з найменшим використанням ресурсів. І тут актуальним варіантом стають препарати, які спрямовано регулюють процеси життєзабезпечення рослинного організму та ґрунтової мікрофлори, мобілізації потенційних можливостей, закладених у геномі природою і селекцією. Сучасні технології вирощування агрокультур із застосуванням досягнень генетики, селекції, біотехнології тощо, переорієнтація виробників на рентабельні культури та зміни у структурі посівних площ, загальне підвищення рівня агротехніки позначаються на збільшенні валових зборів [12, с. 56].

Регулятори росту – досить безпечні речовини, їм приділяється значна увага як індукторам хворобостійкості, які можна порівняти з хімічними препаратами за незначного інфекційного навантаження [13, с. 288]. Ефективність рістрегулюючих препаратів залежить від культури та способу їх внесення (обробка насіння чи обприскування посіву) [14, с. 23].

Застосування препаратів на основі фізіологічно активних речовин має переваги: 1) відчутно зменшується мутагенна дія гербіцидів та інших антропогенних чинників; 2) завдяки регуляторним механізмам підсилюється розвиток листової поверхні (активізуються основні процеси життєдіяльності рослин: мембранні процеси, поділ клітин, ферментні системи, фотосинтез, процеси дихання і живлення); 3) створюється розгалужена коренева система з потужною поглинальною спроможністю; 4) підвищується біологічна та господарська ефективність рослинництва – знижується вміст нітратів, іонів важких металів і радіонуклідів у кінцевій продукції; 5) інтенсифікується розвиток азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих бактерій; 6) вони мають значну антистресову дію; 7) частка витрат на застосування в загальних витратах на вирощування продукції під час обприскування посівів становить 0,39%, а для обробки насіння – 0,10%. Мінімальні норми витрат забезпечують дбайливе ставлення до рослини [15].

Постановка завдання. Мета дослідження – зробити аналіз впливу препаратів на основі фізіологічно активних речовин на морфологічні, біологічні та господарські особливості рослин петрушки коренеплідної. Для досягнення мети поставлено завдання – підвищити врожайність завдяки допосівному намочуванню насіння в розчинах і позакореновому підживленню рослин упродовж вегетації. Дослідження проводили в Уманському національному університеті садівництва із сортом петрушки коренеплідної Арат голландської селекції (Bejo Zaden) [16, с. 326] та препаратами «Агат-25К», «Біолан», «Гумісол» за методиками, викладеними у працях В.Ф. Мойсейченка й ін. [17], Г.Л. Бондаренка й ін. [18], З.М. Грицаєнко [19]. Згідно зі схемою досліду планували намочування насіння перед сівбою в розчинах досліджуваних препаратів і позакореневе двократне підживлення рослин, ураховуючи рекомендації виробників щодо

експозиції намочування та концентрації препаратів. Контролем слугував варіант із використанням води, схемою досліду був передбачений варіант без обробки насіння та рослин. За проведення досліджень петрушку коренеплідну вирощували традиційним способом. Схема розміщення рослин після прорідження – 45×5 см, що відповідає 435 тис. росл. на 1 га. Упродовж періоду дослідження здійснювали фенологічні спостереження – визначали кількість діб від з'явлення повних сходів до появи третього справжнього листка, формування продуктивних органів (фаза пучкової стиглості), початок технічної стиглості та збирання врожаю. Біометричні спостереження містили підрахунок кількості листків, висоти та діаметра їхньої розетки у фазу технічної стиглості коренеплідів, масу листків (у відсотках від маси рослини). Урожай збирали суцільним способом та сортували згідно з вимогами ДСТУ 343–91 «Петрушка коренева свіжа» на товарний і нетоварний. Товарну продукцію сортували на стандартну і нестандартну фракцію. У товарній групі вимірювали довжину, діаметр і визначали середню масу коренеплоду у пробах масою п'ять кілограмів. Встановлювали кількість і масу нестандартних коренеплідів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як свідчать результати досліджень, використання досліджуваних препаратів для допосівного намочування насіння сприяє підвищенню його енергії проростання за 100% схожості. Так, через п'ять діб від сівби дружність сходів насіння по варіантах досліду становила 50–98%, була меншою у варіанті без обробки, а вищі показники зафіксовано у варіантах із застосуванням «Біолану» та «Гумісолу». Намочування насіння у воді забезпечило енергію проростання на рівні 75%, а використання «Агату-25К» – 93%. Така ж тенденція збереглася по настанню і проходженню фенологічних фаз рослинами впродовж періоду вегетації. Так, наявність масових сходів, третього справжнього листка та формування їхньої розетки раніше на 2–5 діб відбувалися у варіантах із використанням біопрепаратів. Кращі показники забезпечили стимулятори росту «Біолан» та «Гумісол». Нижчі показники зазначено у варіантах без обробки та з використанням води. Використання даних препаратів також дало змогу раніше отримати пучкову продукцію та товарний врожай.

На сучасний період беззаперечним є те, що жодне дослідження неможливе без визначення біометричних показників. Тому з метою визначення впливу регуляторів росту на ріст і розвиток рослин петрушки коренеплідної у фазу технічної стиглості проведені біометричні виміри, згідно з якими у варіантах досліду параметри рослин різнилися. Із зміною кількості листків на рослині змінювалися діаметр розетки та площа листової пластинки і поверхні листків однієї рослини у варіантах із намочуванням насіння в розчинах регуляторів росту.

За вирощування петрушки коренеплідної продукцією, окрім коренеплідів, є зелена маса листків. Так, дані табл. 1 свідчать, що меншу кількість листків у фазу технічної стиглості сформували рослини петрушки коренеплідної у варіантах без використання стимулюючих препаратів. Застосування «Агату-25К», «Біолану» та «Гумісолу» сприяло формуванню листової маси, де висота розетки листків становила 27,4–32,8 см, що значно менше порівняно з варіантами без використання рістрегулюючих препаратів. Аналогічна залежність спостерігалася і за показниками діаметра рослини.

Важливим показником товарності коренеплідів петрушки є їхній діаметр. За даними табл. 3, у середньому за роками дослідження менші за діаметром головки товарні коренеплоди сформували рослини у варіанті без обробки. Застосування препаратів для обробки насіння та позакореневого підживлення рослин дало змогу

збільшити даний показник до рівня 4,5–6,0 см. Довжина коренеплодів у досліді становила 16,6–20,4 см і також була більшою за використання регуляторів росту.

У структурі загального врожаю петрушки коренеплідної виділяли товарні та нетоварні коренеплоди. Як свідчать дані табл. 2, досліджувані препарати мали вплив на дані показники. Так, у структурі загального врожаю нетоварна продукція по досліді становила 1,9–3,9 т/га. Вищий показник зазначено у варіанті без обробки та за використання води. Застосування препаратів дало змогу покращити товарність продукції, отже, зменшити вихід нетоварних коренеплодів до 1,9–3,4 т/га.

Товарність коренеплодів по досліді становила 88–95% і меншою була в контролю. Кількість товарної продукції в межах досліді була на рівні 28,6–36,7 т/га. Вищі показники зазначено у варіантах із застосуванням препаратів.

Таблиця 1

**Біометричні показники рослин петрушки коренеплідної
у фазу технічної стиглості (середнє за 2015–2017 рр.)**

| Варіант досліді | Кількість листків, шт./росл. | Висота розетки листків, см | Діаметр розетки, см | Маса листків (% від загальної маси рослини) |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|---------------------|---|
| Без обробки | 22 | 23,6 | 46,2 | 33,1 |
| Вода (контроль) | 23 | 25,5 | 50,8 | 32,5 |
| «Агат-25К» | 25 | 27,4 | 53,7 | 32,7 |
| «Біолан» | 27 | 30,7 | 60,0 | 32,2 |
| «Гумісол» | 28 | 32,8 | 63,8 | 33,0 |

Таблиця 2

**Урожайність коренеплодів петрушки коренеплідної
(середнє за 2015–2017 рр.)**

| Варіант досліді | Урожайність, т/га | | | Товарність, % |
|-----------------|-------------------|---------|-----------|---------------|
| | загальна | товарна | нетоварна | |
| Без обробки | 32,5 | 28,6 | 3,9 | 88,0 |
| Вода (контроль) | 32,9 | 29,3 | 3,6 | 89,0 |
| «Агат-25К» | 34,3 | 30,9 | 3,4 | 90,0 |
| «Біолан» | 36,7 | 33,8 | 2,9 | 92,0 |
| «Гумісол» | 38,6 | 36,7 | 1,9 | 95,0 |

Таблиця 3

**Біометричні параметри товарних коренеплодів петрушки коренеплідної
(середнє за 2015–2017 рр.)**

| Варіант досліді | Маса, г | Діаметр головок, см | Довжина, см |
|-----------------|---------|---------------------|-------------|
| Без обробки | 95,0 | 3,0 | 16,6 |
| Вода (контроль) | 112,0 | 3,6 | 16,8 |
| «Агат-25К» | 130,0 | 4,5 | 18,2 |
| «Біолан» | 145,0 | 5,2 | 19,5 |
| «Гумісол» | 160,0 | 6,0 | 20,4 |

Основним показником у розрахунку врожайності є середня маса коренеплоду, яка напряму залежить від його діаметра та довжини. Так, у середньому за роками дослідження маса товарних коренеплодів по досліді становила 95–160 г. Менші від контролю показники зафіксовано у варіанту без обробки. Решта досліджуваних варіантів за масою коренеплоду перевершили контроль (табл. 3).

З метою визначення залежності між основними біометричними показниками петрушки коренеплідної проведено кореляційний аналіз отриманих даних. Як свідчать його результати, між урожайністю та масою коренеплоду по всіх варіантах досліді відстежується пряма залежність та дуже сильний ($r = 0,98-0,99$) і функціональний ($r = 1,0$) зв'язок. Аналогічна кореляційна залежність спостерігається і між показниками врожайності листової маси та масою листків на одній рослині, а коефіцієнти кореляції становлять $0,99-1,0$. Значно менші показники у відношенні маси товарного коренеплоду до його довжини і діаметра.

Висновки і пропозиції. Отже, у результаті проведеного дослідження доведено, що препарати на основі фізіологічно активних речовин мають широкий спектр дії. Намочування насіння стимулює енергію проростання, схожість, пришвидшує початковий розвиток проростків і коренеутворення. Використання в період вегетації збільшує кількість листків, підвищує загальну врожайність петрушки коренеплідної та вихід товарної продукції вищої якості. Встановлено, що на посівах петрушки коренеплідної доцільно застосовувати препарати «Біолан» і «Гумісол». Проте ефективнішим виявився «Гумісол», який забезпечив зростання урожайності, збільшення маси і діаметра товарних коренеплодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рїстрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в Південному Степу України : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2019. С. 43–44.
2. Використання біопрепаратів – перспективний напрямок вдосконалення агро-технологій / М.О. Остапчук та ін. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 2. С. 5–17.
3. Кецкало В.В., Щетина С.В. Застосування біопрепаратів для підвищення урожайності салату посівного головчастої різновидності. *Овочівництво і баштанництво* : міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Харків : ВП «Плеяда», 2017. Вип. 63. с. 114.
4. Кецкало В.В. Влияние препаратов биологического происхождения на урожайность салата кочанного. *Инновационные подходы и перспективные идеи молодых ученых в аграрной науке : Международная научно-практическая конференция*. ТОО «Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства», с. Кайнар. Алма-Ата, 2017. С. 26–28.
5. Кравченко В.А., Гаврись І.Л. Вплив регуляторів росту рослин на ростові процеси у розсаді. *Науковий вісник національного авіаційного університету*. Київ, 2006. Вип. 100. С. 142–148.
6. Біологічно активні речовини в рослинництві / З.М. Грицаєнко та ін. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2008. 352 с.
7. Кравченко В.А., Гаврись І.Л. Вплив регуляторів росту рослин на посівні якості насіння. *Науковий вісник національного авіаційного університету*. Київ, 2005. Вип. 84. С. 105–108.
8. Пономаренко С.П. Українські регулятори росту рослин. *Елементи регуляції в рослинництві* : збірник наукових праць / за ред. В.П. Кухаря. Київ : ВВП «Компас», 1998. С. 10–16.
9. Мусатенко Л.І., Яворська В.К. Рїст і розвиток рослин та проблеми їх регуляції. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячолїть*. Київ, 2001. Т. 1. С. 269–281.

10. Пономаренко С.П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України. *Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур* : збірник наукових праць Уманської ДАА, 2001. С. 15–23.
 11. Регулятори росту рослин – агротехнологія XXI ст. *Пропозиція*. 2002. № 1. С. 69.
 12. Дем'янюк О.С. Екологічні основи функціонування мікробіоценозів ґрунту агроєкосистем в умовах змін клімату : дис. ... докт. с.-г. наук: 03.00.16. Київ, 2017. С. 56.
 13. Фітогормони в овочівництві / В.У. Ящук та ін. *Захист і карантин рослин*. 2012. Вип. 58. С. 288–292.
 14. Черячукін М.І., Андрієнко О.О., Григор'єва О.М. Регулятори росту рослин. *Агробзнес сьогодні*. 2011. № 5 (204). С. 23–26.
 15. Регулятори росту рослин: наввипередки із часом. *Пропозиція*. URL: <http://propozitsiya.com/ua/regulatory-rostu-roslin-navviperedki-z-chasom>.
 16. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2013 р. *Офіційний бюлетень*. Київ, 2013. 520 с. URL: <http://vet.gov.ua>.
 17. Основы научных исследований в агрономии / В.Ф. Мойсейченко и др. Москва : Колос, 1996. 336 с.
 18. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків : Основа, 2001. 369 с.
 19. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2003. 316 с.
-