

УДК 631.811.98:631.559:635  
DOI 10.31395/2310-0478-2020-1-50-53



**С. Є. Окрушко,**  
кандидат С.-Г. наук,  
доцент кафедри ботаніки,  
генетики та захисту рослин  
Вінницький національний аграрний університет  
(м. Вінниця), Україна  
E-mail: [svetaokr@i.ua](mailto:svetaokr@i.ua)

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ МАРС EL НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ТОВАРНІСТЬ КОРЕНЕПЛОДІВ МОРКВИ СТОЛОВОЇ

Стаття присвячена дослідженню впливу регулятора росту Марс EL на проростання насіння, врожайні та товарні характеристики коренеплодів моркви гібридів Абако та Канада. У роботі науково обґрунтовано та доведено, що використання препарату Марс EL є ефективним засобом захисту культурних рослин моркви від складних умов під час її вирощування та забезпечує істотне підвищення врожайності й товарності коренеплодів. В ході дослідження було встановлено, що лабораторна та польова схожість насіння моркви після намочування в розчині препарату Марс EL зростає на 10-11%. Також у моркви була більша кількість листків (на 2-4 шт/росл.) та зростала їх маса (на 0,5-2,6% до загальної маси рослини) на дослідних ділянках із використанням цього препарату. Найефективнішим виявилось використання препарату Марс EL для намочування насіння (0,2 мл/кг) та обприскування рослин (з інтервалом в 10 днів) тричі упродовж вегетації (по 3 мл/100 м<sup>2</sup>), за якого урожайність коренеплодів ранньостиглого гібриду Абако істотно зросла у порівнянні з контролем на 12,1 %, середньопізнього гібриду Канада – на 14,2 %, а товарність моркви збільшилася відповідно на 6-7 %.

**Ключові слова:** морква, гібрид, регулятор росту рослин, урожайність, товарність.

**S. E. Okrushko,**

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Botany, Genetics and Plant Protection, Vinnytsia National Agrarian University (Vinnytsia), Ukraine

### THE IMPACT OF THE MARS EL GROWTH REGULATOR ON FERTILITY AND THE MARKET OF ROOTS OF CARROTS

The article is devoted to the study of the influence of the growth regulator Mars EL on seed germination, yield and commodity characteristics of root crops of carrots of Abako and Canada hybrids. The work has scientifically substantiated and proved that the use of the Mars EL preparation is an effective means of protecting cultivated carrots from difficult conditions during its cultivation and provides a significant increase in the yield and marketability of root crops. Also in carrots there was a larger number of leaves (by 2-4 amount) and their mass increased (by 0,5-2,6% of the total mass of the plant) in experimental plots using this drug. The most effective was the use of the Mars EL preparation for soaking seeds (0,2 ml/kg) and spraying cultivated plants (with an interval of 10 days) three times during the growing season (3 ml/100 m<sup>2</sup>), at which the yield of root crops of the early-ripening Abako hybrid increased by 12,1 %, the average late hybrid of Canada – by 14,2 %, and the marketability of carrots increased by 6-7 %, respectively.

**Keywords:** carrots, hybrid, plant growth regulator, yield, marketability.

**Постановка проблеми.** В Україні і у світі морква столова входить до 12 ключових овочевих культур і попит на неї в останні роки зростає. Ця культура має велике значення в житті людей та тварин та використовується у кулінарії, консервній промисловості, а також як кормова культура. Морква має приємний смак та збалансований вміст вітамінів і мінеральних речовин. Використовується вона впродовж року, тому є потреба у значному підвищенні її врожайності для різних умов вирощування, що дозволить збільшити загальний вихід товарних коренеплодів із високими якісними показниками.

Врожайність моркви в нашій державі все ще знаходиться на низькому рівні через проблеми в сучасному господарюванні. Зокрема, це недосконалість та порушення окремих технологічних елементів вирощування, низький рівень механізації робіт. Крім того, складні погодні умови також є тим чинником, що спричиняє недобір врожаю моркви.

Сучасний стан вирощування моркви в Україні потребує зміни підходів у вирішенні проблеми формування високих, якісних та стабільних врожаїв. Потрібно використовувати на виробництві такі елементи технології,

що характеризуються зменшенням пестицидного навантаження, економним використанням ресурсів, високою ефективністю та зниженням рівня шкоди для довкілля.

#### Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Нинішній стан овочевої галузі України не повною мірою забезпечує потреби населення та переробної промисловості своєю продукцією. В тому числі, доводиться імпортувати і моркву столову. Важлива роль щодо вирішення завдань підвищення урожайності належить препаратам із групи регуляторів росту рослин, адже їх використання забезпечує підвищення врожайності, а також є ефективним та безпечним засобом захисту культур від складних умов під час вирощування [4, 5].

Статистичні дані свідчать, що за останні чотири роки виробництво та урожайність моркви столової зростає, але ще не досягає рівня 2013 року [7].

Моркву можна реалізувати як у фазу пучкової стиглості, так і після досягнення технічної стиглості. Загальновідомо, що пізньостиглі сорти та гібриди формують вищу урожайність коренеплодів [2, 6].

Відомо, що за застосування регуляторів росту рослин

для передпосівної підготовки насіння та обприскування рослин моркви покращується біохімічний склад коренеплодів. За даними Бобось І.М. та Завадської О.В. [1] якісні показники свіжої продукції різних сортів моркви поліпшувались за застосування епіну з цирконом, які сприяли збільшенню загальної кількості цукрів у коренеплодах на 10–20 %.

Регулятори росту рослин нового покоління, у т.ч. і Марс EL, містять гумінові кислоти і завдяки цьому мають позитивний вплив на активізацію біохімічних реакцій у рослинних клітинах. Гумінова кислота у клітинах рослин включає до обміну речовин додаткову кількість кисню, тому підвищується енергетичний потенціал і поліпшується в цілому життєдіяльність рослини відповідно у рослині підвищується вміст білку та цукрів. Одночасно активізується вуглецевий обмін та ферментні системи, пришвидшуються процеси утворення хлорофілу [2, 5].

Особливо важливою в останні десятиліття є проблема забезпечення рослин вологою впродовж вегетаційного періоду. Глобальне потепління веде до того, що рослини все більше страждають від посушливих умов: висока температура та нестача вологи. Відомо, що гумати активно утримують вологу в ґрунті завдяки утворенню зв'язків між молекулами води та зарядженими групами гуматів. Ці зв'язки зменшують непродуктивне випаровування вологи до 30 %, що є досить важливим за посушливих умов вирощування рослин. Тобто, вона може бути використана рослинами для формування вищої урожайності. Використання ристрегулюючих препаратів, які містять гумати у вирощуванні моркви столової дає можливість отримати її дружні сходи завдяки підвищенню енергії проростання насіння, кращий ріст рослин та підвищити урожайність [6].

**Мета:** вивчити вплив регулятора росту рослин Марс EL за передпосівної підготовки насіння та позакореневого внесення препарату під час вегетації на такі показники гібридів моркви столової Абако та Канада: лабораторну і польову схожість насіння, біометричні показники рослин, врожайність та товарність коренеплодів.

**Методика досліджень.** В ході експерименту проводилися комплексні дослідження із використанням загальноприйнятих методів: лабораторного, польового, розрахункового, аналітичного та системного узагальнення отриманих результатів.

Для визначення впливу регулятора росту рослин Марс EL на урожайність моркви столової дослідження проводили із гібридами Абако (ранньостиглий) та Канада (середньопізній). Облікова площа ділянок 5 м<sup>2</sup>, повторність – триразова. Біометричні показники вимірювали у фазу пучкової продукції та технічної стиглості перед збиранням. Облік урожаю проводився поділяючно, коренеплоди моркви після викопування сортували на товарну і нетоварну продукцію.

Схема досліджу:

Варіант 1: насіння намочували у воді (контроль),

Варіант 2: насіння обробляли PPP Марс EL (0,2 мл/кг),

Варіант 3: насіння обробляли PPP Марс EL (0,2 мл/кг)

+ обприскування рослин після появи сходів Марс EL (5 мл/100 м<sup>2</sup>),

Варіант 4: насіння обробляли Марс EL (0,2 мл/кг) + 3 рази із інтервалом у 10 днів обприскували рослини впродовж вегетації Марс EL (по 3 мл/100 м<sup>2</sup>).

Погодні умови у 2018 р. були несприятливими для вирощування моркви столової. У квітні стояла жарка та суха погода. У травні спостерігалися помірні опади та температурні показники. У другій декаді червня часто йшли грозові дощі і спостерігалось підвищення температури до 32–35°C. Упродовж липня також у спекотну погоду випадали рясні опади. Погодні умови у 2019 році можна вважати більш сприятливими для вирощування моркви, але вони іноді спричиняли стрес у культурних рослин. У квітні-травні переважала помірна температура та рясні й часті опади. А у другій половині червня недостатня кількість опадів на фоні 32–35°C спеки сповільнили процес наростання коренеплодів моркви. В липні рослини також відчували нестачу опадів та потерпали від різких перепадів температури (близько 10–12°C).

Ґрунт дослідної ділянки – сірий лісовий та містить гумусу 2,5 %; азоту – 7,1 мг/100 г ґрунту; фосфору – 8,6; калію – 8,9 мг/100 г ґрунту; рН<sub>кон.</sub> складає 5,7. Технологія вирощування моркви столової у досліді – загальноприйнята [2].

**Основні результати дослідження.** Регулятори росту рослин дають можливість реалізувати генетичний потенціал культурних рослин, усуваючи негативний вплив різних чинників впродовж вегетаційного періоду.

В ході нашого дослідження встановлено, що лабораторна і польова схожість насіння моркви столової після намочування у розчині препарату Марс EL зростає (табл.1).

Так, у контролі за намочування насіння у воді лабораторна схожість насіння складала 76–77 %. Польова схожість мала нижчі показники і складала у гібриду Абако 69 %, у гібриду Канада – 68 %.

За передпосівного оброблення насіння моркви регулятором росту рослин Марс EL нормою 0,2 мл/кг лабораторна схожість насіння складала 87 %. Польова схожість була відповідно нижчою і залежно від гібриду досягла рівня 79–80 %, що переважало контроль на 10–11%. Встановлено, що застосування препарату має стимулюючий напрямок дії та позитивно впливає на розвиток вегетативних органів моркви столової і на початку вегетації відмічено більш швидкий ріст рослин на дослідних варіантах із використанням регулятора росту Марс EL (табл. 2).

Застосування регулятора росту Марс EL збільшувало кількість листків у моркви посівної у фазу пучкової стиглості у гібриду Абако до 12–15 шт/роsl., що вище контролю на 1–3 шт/роsl., у гібриду Канада – 12–16 шт/роsl., що перевищувало контроль на 1–5 шт/роsl.

У фазу технічної стиглості різниця у кількості листків між варіантами досліді зменшувалася і становила 1–2 шт/роsl., що пов'язано із закінченням росту та усиханням листків у зв'язку з посиленням ростом коренеплоду, про що свідчить відсоткове співвідношення маси листків до загальної маси рослин.

Співвідношення маси листків до загальної маси рослин у фазу пучкової стиглості становило 16,5–19,0 % і зросло на 0,2–2,6 % до загальної маси рослини на дослідних ділянках із використанням цього препарату. Це забезпечувало хорошу роботу фотосинтетичного апарату моркви, яка відображалася згодом впливом на зростання урожайності коренеплодів.

Таблиця 1

**Лабораторна і польова схожість насіння моркви залежно від застосування регулятора росту Марс EL, % (2018-2019 рр.)**

Варіант	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %
Гібрид Абако		
1- насіння намочували у воді (контроль)	76	69
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	87	80
Гібрид Канада		
1- насіння намочували у воді	77	68
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	87	79

**Біометричні показники рослин моркви столової залежно від застосування регулятора росту рослин Марс EL (2018-2019 рр.)**

Варіант	Фаза пучкової стиглості		Фаза технічної стиглості	
	кількість листків, шт/роsl.	% маси листків до загальної маси рослин	кількість листків, шт/роsl.	% маси листків до загальної маси рослин
Гібрид Абако				
1- насіння намочували у воді (контроль)	12	16,3	9	4,5
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	12	16,5	10	4,7
3-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + обприскували рослини після появи сходів (Марс EL - 5 мл/100 м <sup>2</sup> )	13	17,2	10	5,0
4- обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + 3 рази із інтервалом у 10 днів обприскували рослини впродовж вегетації Марс EL (по 3 мл/100 м <sup>2</sup> )	15	16,8	11	5,1
Гібрид Канада				
1- насіння намочували у воді	11	16,4	10	4,6
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	12	16,7	10	4,8
3-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + обприскували рослин після появи сходів (Марс EL - 5 мл/100 м <sup>2</sup> )	14	16,9	11	5,2
4- обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + 3 рази із інтервалом у 10 днів обприскували рослини впродовж вегетації Марс EL (по 3 мл/100 м <sup>2</sup> )	16	19,0	12	5,4

**Врожайність та товарність моркви столової залежно від застосування регулятора росту рослин Марс EL (2018-2019 рр.)**

Варіант	Урожайність, т/га			± до контролю, т/га	Товарність коренеплодів, %
	2018 р	2019 р	Середнє за 2018-2019 рр.		
Гібрид Абако					
1- насіння намочували у воді (контроль)	47,1	45,3	46,2	0	82
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	49,0	49,2	49,1	+ 2,8	84
3-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + обприскували рослини після появи сходів (Марс EL - 5 мл/100 м <sup>2</sup> )	50,2	50,1	50,2	+ 4,0	86
4- обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + 3 рази із інтервалом у 10 днів обприскували рослини впродовж вегетації Марс EL (по 3 мл/100 м <sup>2</sup> )	51,7	51,6	51,8	+ 5,6	88
Гібрид Канада					
1- насіння намочували у воді (контроль)	50,3	47,1	48,7	0	82
2-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг)	52,3	51,3	51,8	+ 3,1	84
3-обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + обприскували рослини після появи сходів (Марс EL - 5 мл/100 м <sup>2</sup> )	53,8	52,2	52,1	+ 3,4	86
4- обробляли насіння Марс EL (0,2 мл/кг) + 3 рази із інтервалом у 10 днів обприскували рослини впродовж вегетації Марс EL (по 3 мл/100 м <sup>2</sup> )	57,4	53,8	55,6	+ 6,9	89
<i>HIP</i> <sub>05</sub>	2,6	2,7			

У фазу технічної стиглості співвідношення маси листків до загальної маси рослини було набагато нижчим 4,6–5,4 % та переважало контроль на 0,1–0,9 %, що свідчить про затухання ростових процесів і збільшення маси коренеплоду.

Середня врожайність моркви ранньостиглого гібриду Абако в умовах 2018-19 років за варіантами дослідів була від 46,2 т/га (вар.1) до 51,8 т/га (вар. 4). Урожайність коренеплодів середньопізнього гібриду Канада становила

від 48,7 т/га (вар. 1) до 55,6 т/га (вар. 4). Застосування регулюючого ріст рослин препарату Марс EL забезпечило зростання рівня урожайності гібриду Абако F<sub>1</sub> від 2,9 т/га до 5,6 т/га, а гібриду Канада F 1 – від 3,1 т/га до 6,9 т/га (табл. 3).

Найвища урожайність дослідних гібридів моркви була зафіксована на варіанті 4, де застосовували регулятор росту Марс EL для намочування насіння та тричі впродовж вегетації обприскували культурні рослини, а товарність

коренеплодів моркви внаслідок його застосування зросла на 6 та 7 %.

Отже, регуляція росту рослин за рахунок екзогенного внесення Марс EL є перспективним шляхом підвищення продуктивності моркви посівної.

**Висновки.** Опрацювання отриманих результатів унаслідок проведення експерименту показало, що застосування препарату Марс EL у вирощуванні гібридів моркви столової забезпечує істотне підвищення врожайності та товарності коренеплодів. Найефективнішим виявилось вирощування рослин моркви при використанні регулятора росту Марс EL для замочування насіння та обприскування культурних рослин (з інтервалом в 10 днів) тричі упродовж вегетації. Урожайність коренеплодів у ранньостиглого гібриду Абако зросла на 12,1 % та у середньопізнього гібриду Канада – на 14,2%, а товарність моркви – відповідно на 6–7 %. У перспективі подальших досліджень планується продовжити вивчення впливу регулятора росту Марс EL на рослини цих та інших гібридів моркви за різних погодних умов.

#### Література:

1. Бобось І.М., Завадська О.В. Вплив регуляторів росту рослин на врожайність та якість моркви в умовах Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП. 2011. № 7 (23). С. 156–159.
2. Князюк О. В., Левковська О. О., Жемчужников В. О., Ватаманюк О. В. Біометричні показники та продуктивність товарних коренеплодів різностиглих сортів та гібридів моркви. The 7-th International scientific and practical conference *Scientific achievements of modern society* (March 4-6,

- 2020) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2020. P. 593– 598.
3. ДСТУ 6014-2008. Морква і буряк столовий. Технологія вирощування. Загальні вимоги. [Введ. в дію 2009-04-01]. Держспоживстандарт України, 2009. 18 с. (Національний стандарт України).
4. Окрушко С.Є. Вплив стимуляторів росту на врожайність столових буряків та моркви. Вісник ХНАУ. Харків. 2016. № 2. С. 109–114.
5. Окрушко С.Є. Вплив стимуляторів росту на урожайність овочевих культур. Збірник наукових праць ВНАУ. 2017. № 5. С. 34–39.
6. Окрушко С.Є. Вплив регулятора росту Марс EL на урожайність моркви. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, 2020. Т. 1. С. 83–85.
7. Статистичний збірник Рослинництво України. К., 2019. 220 с.

#### References:

1. Bobos I.M., Zavadska O.V. Vplyv rehulatoriv rostu roslin na vrozhainist ta yakist morkvy v umovakh Lisostepu Ukrainy. Naukovi dopovidi NUBiP. 2011. № 7 (23). S. 156-159.
2. Kniaziuk O. V., Levkovska O. O., Zhemchuzhnikov V. O., Vatamaniuk O. V. Biometrychni pokaznyky ta produktyvnist tovarnykh korenneplodiv riznostyhylykh sortiv ta hibrydiv morkvy. The 7-th International scientific and practical conference *Scientific achievements of modern society* (March 4-6, 2020) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2020. P. 593- 598.
3. DSTU 6014-2008. Morkva i buriak stolovyyi. Tekhnolohiia vyroshchuvannia. Zahalni vymohy: [Vved. v diiu 2009-04-01]. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. 18 s. (Natsionalnyi standart Ukrainy).
4. Okrushko S.Ie. Vplyv stymulatoriv rostu na vrozhainist stolovykh buriakiv ta morkvy. Visnyk KhNAU. Kharkiv. 2016. № 2. S. 109-114.
5. Okrushko S.Ie. Vplyv stymulatoriv rostu na urozhainist ovochevykh kultur. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU*. 2017. № 5. S. 34-39.
6. Okrushko S.Ie. Vplyv rehulatora rostu Mars EL na urozhainist morkvy. *Ovochivnytstvo i bashtannytstvo: istorychni aspekty, suchasnyi stan, problemy i perspektyvy rozvytku*. Materialy VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 2020. T. 1. S. 83-85.
7. Statystychnyi zbirnyk *Roslynnnytstvo Ukrainy*. K., 2019. 220 s.