

УДК 547.82+631.811.98

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ІВІНУ ТА ЕМІСТИМУ С НА РІСТ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН МОРКВИ (*DAUCUS SATIVUS*)

Н. Романюк,\* Н. Думанчук,\* Я. Думанчук,\*\* І. Сковронська,\*  
О. Загорчевна,\* О. Терек\*

\*Львівський національний університет імені Івана Франка  
вул. Грушевського, 4, м. Львів 79005, Україна  
e-mail: biofr@franko.lviv.ua

\*\*Дослідне господарство „Радехівське”  
м. Радехів Львівської обл., 79230

Лабораторними та польовими дослідженнями з'ясовано, що передобробка насіння моркви сортів Карлена та Ланге Роте Штумпфе регуляторами росту івін (5 мг / 2 л води / 1 кг насіння, 24 год.) та емістим С (1 мл / 2 л води / 1 кг насіння, 8 год.) веде до сортоспецифічної реакції. Наведено результати визначення врожайності коренеплодів моркви за різних способів застосування регуляторів росту – перед обробки насіння, обприскування рослин на етапі трьох-чотирьох справжніх листків та поєднання обидвох способів. Найефективнішим для сорту Карлена було замочування насіння у розчині емістиму С, а сорту Ланге Роте Штумпфе – івіну. Стимулювання проростання супроводжувалося наступною стимуляцією росту проростків, що на сьому добу росту виражалося у зростанні морфометричних показників, маси сирової та сухої речовини. Це в кінцевому підсумку поліпшувало стартові умови розвитку паростків і виражалося у збільшенні врожайності.

*Ключові слова:* регулятори росту рослин, івін, емістим С, морква, проростання, врожайність.

Одним із важливих елементів у технології збільшення врожаю сільськогосподарської продукції є застосування регуляторів росту та розвитку рослин, які в дуже малих дозах здатні значно підвищувати рівень життєдіяльності рослин, посилювати їхню стійкість до хвороб, шкідників, несприятливих умов довкілля і тим самим сприяти збільшенню продуктивності та поліпшенню якості врожаю. В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України (м. Київ) створено низку екологічно безпечних регуляторів росту та розвитку рослин. До переліку цих препаратів належать івін – N-оксид-2,6-диметилпіридину, емістим С, що є комплексом біологічно активних речовин природного походження [4, 7, 10]. Відповідно до даних літератури, ці регулятори росту та розвитку рослин належать до препаратів широкого спектра дії, що їх використовують на зернових та овочевих культурах з метою

отримання більших врожаїв [1-3, 9, 18]. Проте даних щодо застосування цих препаратів на посівах моркви, зокрема сортів, районованих у західних областях України, нема. Тому ми з метою науково-виробничої перевірки дослідили ефективність застосування івіну та емістиму С під час вирощування моркви сортів Карлена та Лонге Роте Штумпфе у відкритому ґрунті. Польові досліді проводили на ділянках дослідного господарства „Радехівське” Радехівського району Львівської області.

Об'єктом дослідження були насіння і рослини моркви (*Daucus sativus*) сортів Ланге Роте Штумпфе та Карлена, що є районованими у Львівській області. Досліді вели в польових умовах протягом 2000-2001 рр., на осушених торфоболотних ґрунтах (рН 6,2), попередник – картопля. Площа облікової ділянки 5 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Під передпосівний обробіток вносили тукосуміш з розрахунку активної речовини на 1 га, кг: N – 45, P – 45, K – 90. Обробку регуляторами росту івіном та емістимом С виконували різними способами: передпосівне замочування насіння, обприскування рослин на етапі трьох-чотирьох листків (табл. 1) та поєднання замочувань насіння з обприскуванням рослин. Як контроль використовували сухе необроблене насіння.

Таблиця 1  
Способи, терміни та дози застосування регуляторів росту івіну й емістиму С під час вирощування моркви

Регулятор росту	Допосівна обробка насіння		Обприскування посівів у період вегетації	
	доза препарату на 1 кг насіння	тривалість / терміни обробки насіння	доза препарату на 1 га	терміни обприскування (фаза онтогенезу)
Івін	5 мг на 2 л води	24 год / 48 год. перед посівом	100 мг д. р. / 300 л води	Фаза трьох-чотирьох листків
Емістим С	1 мл на 2 л води	8 год / 48 год. перед посівом	5 мл / 300 л води	Те ж

Примітка. Насіння висівали наприкінці квітня на глибину 1,5-2,0 см із розрахунку 4-6 кг на 1 га.

Протягом вегетаційного періоду на другий, третій, четвертий місяці після появи сходів проводили морфометричний аналіз показників росту – висоту рослин, довжину коренеплоду, масу коренеплоду. Урожай збирали наприкінці вересня – на початку жовтня. Врожайність розраховували в центнерах з гектара.

Паралельно проводили експерименти з вивчення впливу досліджуваних препаратів на проростання насіння в лабораторних умовах. Для цього попередньо оброблене насіння за тією ж схемою, що й у польових дослідіах, пророщували в чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері в термостаті при температурі 24±1°C. На п'яту добу визначали енергію проростання насіння, на сьому – схожість. На сьому добу проростання виконували також морфометричний аналіз ростових показників паростків – висоти, маси сирової та сухої речовини. Повторність лабораторних дослідів триразова.

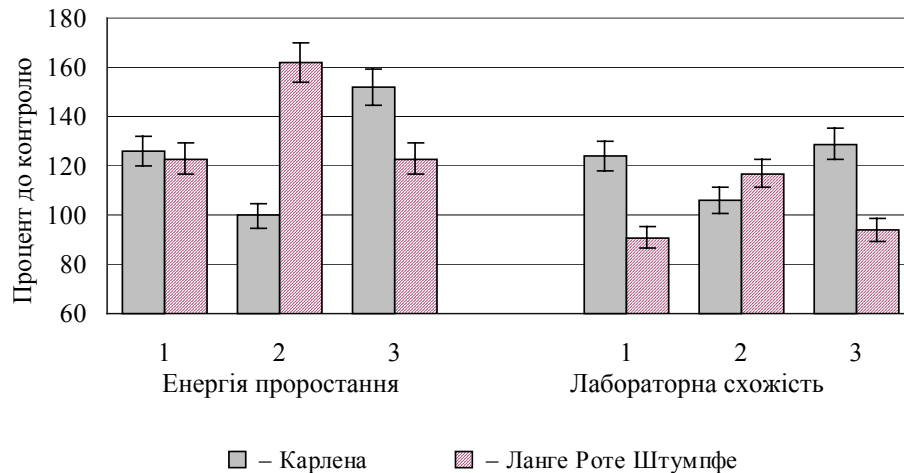


Рис. 1. Вплив івіну (5 мг / 1 кг насіння, 24 год) та емістиму С (1 мл / 1 кг насіння, 8 год) на проростання насіння моркви сортів Карлена та Ланге Роте Штумпфе. Контроль – сухе, необроблене насіння. 1 – вода дистильована, 24 год; 2 – івін; 3 – емістим С.

Результати експериментів опрацьовані статистично.

Для більшості регуляторів росту та розвитку рослин, які застосовують у сучасному рослинництві, характерна здатність стимулювати процеси проростання насіння рослин. У наших попередніх дослідженнях, у лабораторних і вегетаційних експериментах з'ясовано, що івін та емістим С підвищують енергію проростання насіння кукурудзи, пшениці, ячменю та вівса, впливаючи на процеси надходження амінокислот у клітини зародків, змінюючи фітогормональний статус рослин і стимулюючи синтез білка [12, 15]. Результати лабораторних експериментів з дослідження проростання насіння моркви двох різних сортів у разі передобробки препаратами івіну та емістиму С показані на рис. 1. Як контроль використано сухе необроблене насіння. Одночасно аналізували ефект замочування-підсушування насіння у водопровідній воді на його проростання. Оцінка впливу препаратів засвічила значні розходження у реакції насіння рослин двох досліджуваних сортів. Наприклад, у разі дії івіну спостерігали збільшення енергії проростання та схожості насіння моркви сорту Ланге Роте Штумпфе: енергія проростання збільшилася на 62% щодо контролю, а схожість насіння цього сорту, яку визначали на сьому добу проростання, становила 117% до контролю. Попереднє замочування насіння Ланге Роте Штумпфе у водопровідній воді (24 год) теж сприяло збільшенню енергії проростання на 23%, як і в разі обробки емістимом С; лабораторна схожість у цих варіантах була практично в межах контрольних показників – 91-94% щодо контролю.

Для насіння сорту Карлена позитивнішою виявилася передобробка емістимом С: енергія проростання збільшилася до 152% щодо контролю, схо-

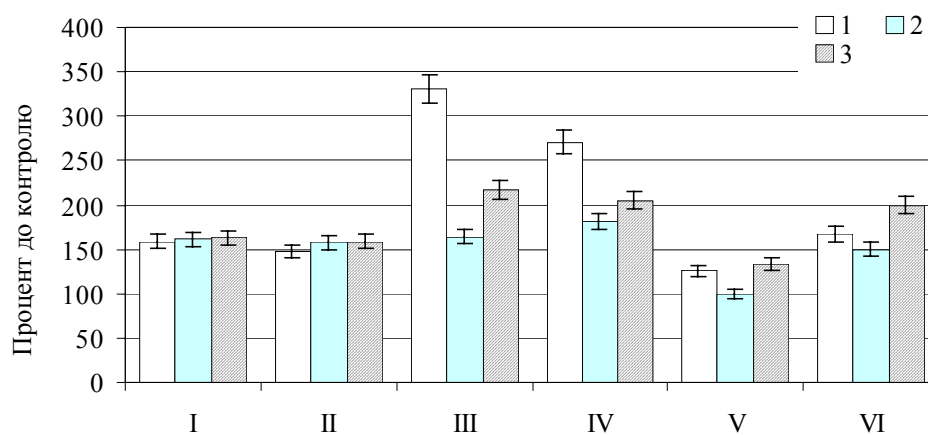


Рис. 2. Вплив емістиму С та івіну на початкові етапи росту паростків моркви сорту Ланге Роте Штумпфе. Сьома доба проростання: 1 – насіння, замочене у воді; 2 – емістим С (1 мл / 1 кг насіння), 3 – івін (5 мг / 1 кг насіння), контроль – сухе насіння; I – довжина кореня; II – висота надземної частини; III – маса сирої речовини кореня; IV – маса сирої речовини пагона; V – маса сухої речовини кореня; VI – маса сухої речовини пагона.

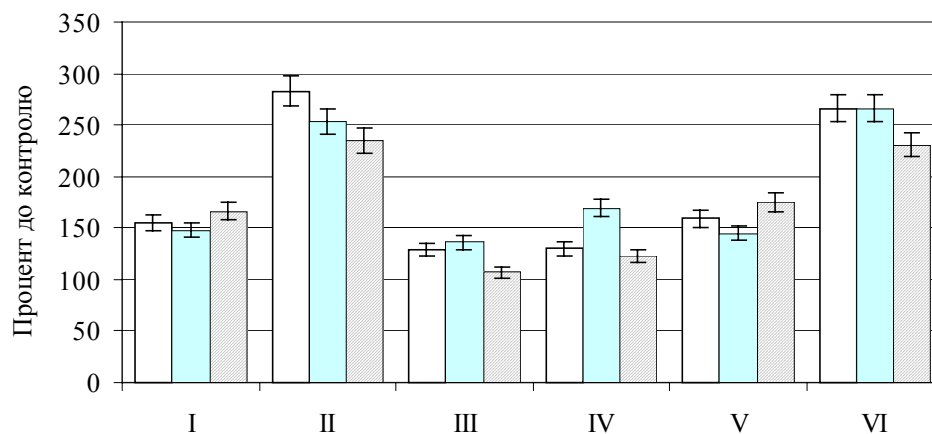


Рис. 3. Вплив емістиму С та івіну на початкові етапи росту паростків моркви сорту Карлена. Позначення ті ж, що й на рис. 2.

жість – 129%. Водночас замочування насіння у воді також приводило до збільшення енергії проростання та схожості – 126 та 124%, відповідно. Івін практично не виявляв впливу – 100 та 106% щодо контролю.

На цьому добу проростання усі досліджувані регулятори росту приводили до помітної активізації процесів росту паростків (рис. 2-3). У варіанті обробки насіння моркви сорту Ланге Роте Штумпфе івін зумовлював збільшення маси сирої речовини коренів на 117% щодо контролю, емістим С – на 64%. Паростки із насіння, наперед замоченого у воді, мали корені, маса сирої речовини яких теж перевищувала контроль на тому ж рівні, що й у разі обробки емістимом С – на 63%. Івін стимулював також нагромадження маси сирої речовини надземної частини паростків: приріст щодо контролю дорівнював 205%, для емістиму С та води цей показник був вищим від контрольного на 81 та 91%, відповідно. Цікаво, що довжина коренів, як і висота надземної частини рослин однаково зростала як у разі обробки регуляторами росту, так і внаслідок замочування насіння у воді; значення цих показників було на рівні 150-160% щодо контролю. Накопичення маси сирої речовини супроводжувалося збільшенням маси сухої речовини проростків, що свідчить про інтенсифікацію біосинтетичних процесів у рослинах.

Передобробка насіння моркви сорту Карлена теж приводила до збільшення маси сирої та сухої речовини рослин на цьому добу проростання. Найвищі ростові показники зафіксовано внаслідок обробки насіння емістимом С: маса сирої речовини коренів – 136% до контролю, сухої речовини – 145%, маса сирої речовини надземної частини рослин – 169%, сухої речовини – 266%. У разі замочування насіння моркви сорту Карлена у воді ростові показники були досить високими, зокрема висота надземної частини паростка була найвищою саме у цьому варіанті обробки, маса сухої речовини пагонів була такою ж, як і в разі обробки емістимом С, а маса сухої речовини кореня була вищою від аналогічного показника внаслідок обробки насіння емістимом С, однак нижчою, ніж у разі застосування івіну. Характерним ефектом обробки насіння сорту Карлена стало стимулювання більше росту надземної частини рослин.

Отже, з'ясовано, що передобробка насіння моркви двох сортів – Карлена та Ланге Роте Штумпфе – регуляторами росту івін та емістим С веде до сортоспецифічної реакції. Найефективнішим для стимуляції проростання насіння сорту Карлена було замочування насіння у розчині емістиму С, насіння сорту Ланге Роте Штумпфе – у розчині івіну. Стимулювання проростання супроводжувалося наступним стимулюванням росту паростків, що на цьому добу виявлялося у збільшенні морфометричних показників, маси сирої та сухої речовини. Це в підсумку поліпшувало початкові умови розвитку паростків. Однак стимулювальний ефект простежувався і за звичайного замочування насіння у водопровідній воді і його підсушування. Тому, на нашу думку, треба виконати кореляційний аналіз для визначення частки стимулювального впливу досліджуваних регуляторів на процес проростання і початкові етапи росту.

У польових умовах за період 2000-2001 рр. у разі передпосівної обробки насіння моркви сортів Ланге Роте Штумпфе та Карлена енергія проростання насіння була вища від контрольних показників у всіх досліджуваних варіантах. Паростки з'явилися на один день раніше, а польова схожість зростала на 10-12% порівняно з контролем. Вегетаційні спостереження 2000 року, виконані на другий, третій, четвертий мі-

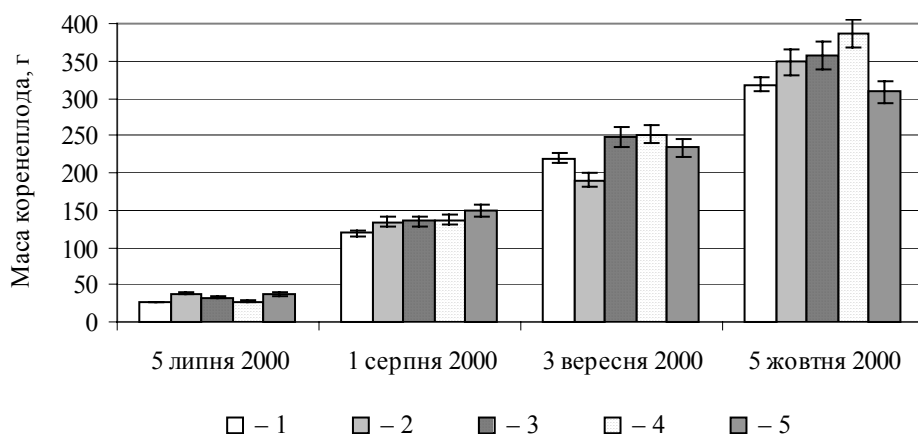


Рис. 4. Зміна маси коренеплодів моркви сорту Карлена за дії івіну та емістиму С. Польовий дослід: 1 – контроль; 2 – емістим С, обробка насіння; 3 – емістим С, обприскування посівів; 4 – івін, обробка насіння; 5 – івін, обприскування посівів.

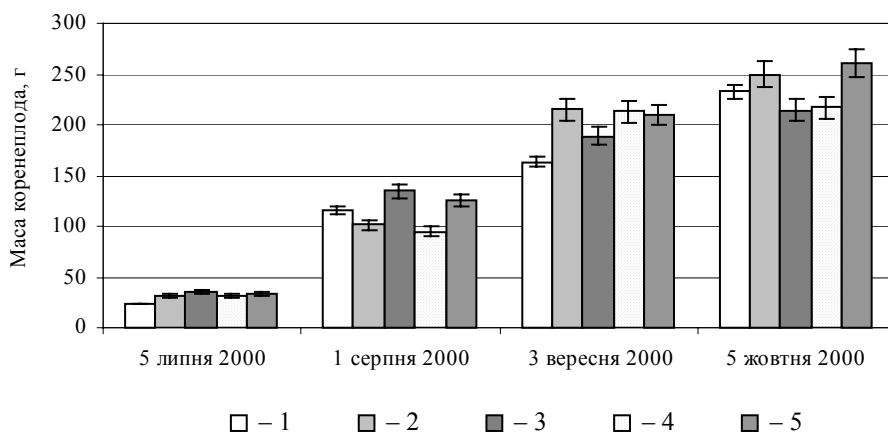


Рис. 5. Зміна маси коренеплодів моркви сорту Ланге Роте Штумпфе за дії івіну на емістиму С. Польовий дослід. Позначення ті ж, що й на рис. 4.

сяці після появи паростків, не виявили значних відмінностей у реагуванні рослин моркви на дію регуляторів росту (рис. 4-5). Не простежувалося суттєвої різниці внаслідок різних способів обробки – як у разі попереднього замочування насіння, так і в разі обприскування рослин. Загальним для дії івіну та емістиму С було стимулювання росту коренеплодів, що виявилось у нагромадженні маси їхньої сирої речо-

вини. На початкових етапах росту, як і ближче до кінця вегетації, довжина коренеплоду у всіх варіантах була практично на рівні контролю. Ліпше на обробку реагувала морква сорту Карлена, найефективнішим виявилось обприскування рослин розчинами івіну та емістиму С. Загалом застосування регуляторів росту сприяло стимулюванню початкового росту рослин та пришвидшенню проходження фаз онтогенезу рослин. Відповідно, завдяки інтенсифікації початкових етапів росту за дії івіну або емістиму С маса коренеплодів під час збирання врожаю була більшою від контрольних значень на 13-63% (див. рис. 4-5), а врожайність – 11-43% (табл. 2).

Таблиця 2  
Ефективність застосування регуляторів росту івіну та емістиму С в разі вирощування моркви сортів Ланге Роте Штумпфе та Карлена

Варіант досліджу	Урожайність, ц/га		Збільшення щодо контролю, %
	2000	2001	
<b>Сорт Карлена</b>			
Контроль	667±12	720±	–
Івін, обробка насіння	767±11	810±	15/13
Емістим С, обробка насіння	714±14	870±	11/21
Івін, обприскування посівів	927±24	886±	39/23
Емістим С, обприскування посівів	954±31	770±	43/7
Івін обробка насіння і посівів	–	920±	–/28
Емістим С, обробка насіння і посівів	–	850±	–/18
<b>Сорт Ланге Роте Штумпфе</b>			
Контроль	353±9	672±14	–
Івін, обробка насіння	448±13	500±16	27/–25
Емістим С, обробка насіння	445±11	616±24	26/–8
Івін, обприскування посівів	445±18	690±19	26/3
Емістим С, обприскування посівів	442±11	716±21	25/7
Івін обробка насіння і посівів	–	580±22	–/–14
Емістим С, обробка насіння і посівів	–	700±30	–/4

Полеві дослідження 2001 р. засвідчили дещо інші результати. Обробка івіном та емістимом С як насіння, так і рослин сорту Карлена на початкових етапах стимулювала ріст надземної частини і коренеплодів. Найвища врожайність (137% щодо контролю) виявлена у випадку передпосівної обробки насіння івіном, обприскування рослин і подвійна обробка привели до збільшення врожайності на 11 та 24%, відповідно. У разі обприскування рослин емістимом С теж спостерігали збільшення врожайності – 131% щодо контролю. Практично на рівні контрольних виявилися у варіанті обробки насіння і рослин обидвох сортів емістимом С, а у моркви сорту Карлена також у разі обробки емістимом С лише насіння.

У випадку обробки рослин сорту Ланге Роте Штумпфе регулятори росту не впливали на морфометричні показники на початку і всередині вегетаційного періоду, натомість уже на початку серпня у всіх дослідних варіантах простежувалося збільшення маси коренеплоду. Обприскування івіном рослин сорту Карлена при-

вело до збільшення маси коренеплода до 179% щодо контролю, емістимом С – 140%. Передпосівна обробка насіння моркви цього сорту івіном та емістимом С теж приводила до збільшення маси коренеплодів – 150 та 130% щодо контролю, відповідно. На кінець вегетації довжина коренеплодів і висота рослин, оброблених регуляторами росту, майже не відрізнялися від контрольних показників; проте маса коренеплоду майже у всіх варіантах була більшою. Виняток становили варіанти обробки насіння та сумісної обробки насіння і рослин сорту Карлена емістимом С. Найбільший приріст маси – 86% – у рослин сорту Ланге Роте Штумпфе в разі обприскування рослин івіном, 42 і 48% – у разі замочування насіння, відповідно, у розчині івіну та емістиму С. На 26% збільшилася середня маса коренеплоду в разі сумісної дії івіну на насіння і рослини. Однак урожайність коренеплодів була нижчою, ніж у попередньому році; у період вересня-жовтня 2001 року переважала дощова погода і частину врожаю втрачено внаслідок ураження хворобами.

Отримані нами результати частково узгоджуються із даними літератури щодо дії регуляторів росту на проростання та ріст рослин. Нагромаджено досить багато даних про стимулювальний вплив івіну, емістиму С на проростання та ріст різних сільськогосподарських культур. Наприклад, передпосівна обробка насіння огірків івіном (0,1 мг/л) у лабораторних умовах сприяла збільшенню його енергії проростання [14, 16, 17]. Аналогічно івін збільшував енергію проростання насіння бавовни, пшениці, пришвидшував процес цвітіння рослин бавовни на два-три дні [5, 6]. У досліджах, виконаних ученими Білоруського НДІ овочівництва, з'ясовано, що комплексна сполука івіну з параамінобензойною кислотою – івін-П (1 мг/л) – теж збільшує енергію проростання та схожість насіння томатів, особливо, насіння зі зниженими посівними якостями. У цьому разі простежувалося нагромадження маси сирої речовини рослин, кількості та площі листків, розвивалася потужна коренева система [2, 8]. Замочування насіння гречки у 0.0005% розчині емістиму С протягом 24 год збільшувало енергію проростання на 7%, а схожість – на 14% щодо контролю [13]. Застосування агростимуліну – комплексного препарату, у складі якого є івін і емістим С (10-20 мл/т), – для допосівної обробки насіння гібридів соняшнику Світоч та Самбрел сприяло появі дружніших сходів, прискоренню росту і розвитку рослин. Рослини утворювали потужнішу кореневу систему, нагромаджували більшу надземну масу. Інкрустація цим препаратом насіння люцерни сортів Ярославна, Миронівська 7 дозою 5 г/т насіння теж давала значне збільшення польової схожості [11].

Отже, допосівна обробка насіння моркви сортів Ланге Роте Штумпфе і Карлена регуляторами росту івін та емістим С, як і замочування насіння у воді приводить до інтенсифікації процесів проростання і стимуляції початкового росту рослин. У польових умовах ефект застосування досліджуваних препаратів значно залежить від способу застосування, сорту рослин і погодних умов.

---



1. *Анішин Л. А.* Основні результати і перспективи досліджень ефективності регуляторів росту в рослинництві // Регулятори росту рослин у землеробстві. К.: Аграрна наука, 1998. С. 26-33.
2. *Жукова П. С.* Использование регуляторов роста для повышения продуктивности томатов // Регуляторы роста и развития растений: Материалы IV Междунар. конф. М., 1997. С. 259-260.
3. Зведена інформація про ефективність регуляторів росту рослин на посівах сільськогосподарських культур // Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. К., 1997. С. 54.
4. *Иващенко Я. Н., Кухарь Ю. В., Гололобов Ю. Г.* Препарат 31 – новый стимулятор плодообразования // Результаты науч. исслед. в практику сельского хозяйства. М.: Наука, 1982. С. 149-154.
5. *Карабанов Ю. В., Пруссакова Л. Д., Царенко Н. А.* Влияние ивина на развитие и ускорение созревания хлопчатника // Физиол. активные вещества. 1986. Вып. 18. С. 90-91.
6. *Кухарь В. П., Карабанов Ю. В., Павленко А. Ф.* Новый регулятор роста растений – ивин // Физиол. активные вещества. 1986. Вып. 18. С. 3-14.
7. *Мозговая Г. П., Степура Г. С., Петренко В. С.* Влияние N-окси-2,6-лутидина и пиколиновой кислоты на некоторые биохимические и ростовые процессы на ранних фазах развития яровой пшеницы // Физиол. активные вещества. 1979. Вып. 11. С. 75-78.
8. *Моисеев В. В., Ильин В. В., Крейцбергс О.* Применение ивина и эмистима на растениях огурцов и томатов // Регуляторы роста и развития растений: Тез. докл. второй конф. М., 1993. С. 207.
9. *Нам И. Я., Миненко А. И., Заякин В. В.* Применение экологически чистого регулятора роста эмистим для увеличения урожайности ряда сельскохозяйственных культур // Регуляторы роста и развития растений: Материалы IV Междунар. конф. М., 1997. С. 214.
10. *Пономаренко С. П.* Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина (физико-химические свойства и биологическая активность). К.: Техніка, 1999. 272 с.
11. Рекомендації по застосуванню біостимуляторів у технології вирощування соняшника // Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. К., 1997. С. 30-32.
12. *Романюк Н. Д.* Фізіологічна активність нових регуляторів росту – івіну, емістиму С та агростимуліну. Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Львів, 1999. 24 с.
13. *Рунов С. А., Сальников А. И., Прусакова Л. Д.* Влияние 2,4-эпибрасинолида, униконазола и эмистима на посевные качества семян, рост и развитие растений гречихи посевной // Регуляторы роста и развития растений: Материалы IV Междунар. конф. М., 1997. С. 165.
14. *Тасанов Г. Н., Гасанбеков Г. Р.* Инкрустация семян и сроки высева // Кукуруза и сорго. 1992. №2. С. 28-30.

15. Терек О. І., Романюк Н. Д. Ріст рослин та використання регуляторів росту в сільському господарстві // Сільський господар. 1999. №1-2. С. 6-7.
16. Хомчак О. М. Вплив передпосівної обробки насіння фізіологічно-активними речовинами на ріст, розвиток і продуктивність огірків в зимових теплицях. Автореф. дис. ... канд. с./г. наук. Київ, 1995. 25 с.
17. Хохлова Л. П., Тимофеева О. А., Фадеева Н. Д. Мембранотропное действие картолина и морозоустойчивость растений // Регуляторы роста растений. К.: Наук. думка, 1989 С. 308-312.
18. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан і перспективи // Регулятори росту рослин у землеробстві. К., 1998. С. 8-14.

### **INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS IVIN AND EMISTYM C ON GROWTH AND YIELD OF CARROT PLANTS (*DAUCUS SATIVUS*)**

**N. Romaniuk,\* N. Dumanchuk,\* Y. Dumanchuk,\*\* I. Skovrons'ka,\*  
O. Zakorchemna,\* O. Terek\***

*\*Ivan Franko National University of L'viv  
Hrushevs'koho st., 4, L'viv 79005, Ukraine  
e-mail: biofr@franko.lviv.ua*

*\*\*Experimental farm „Radekhivs'ke”  
79230, Radekhiv City, L'viv Region*

In laboratory and field experiments was established, that seed pretreatment of carrots cv. Carlena and Lange Rhote Shtumpfe by growth regulators ivin (5 mg on 2 l of water, 24 h) and emistym C (1 ml on 2 l of water, 8 h) leads to the variety specific reaction. Most effective for variety Carlena was sowing of seedds in the emistym C solution, variety Lange Rhote Shtumpfe – in the ivin solution. The stimulation of germination was accompanied by subsequent promotion of seedlings growth, which for the seventh day of growth was expressed in increase of the morphometria parameters, weight of fresh and dry substance. Finally improved starting conditions of seedlings development was expressed in increase of productivity. The results of definition of productivity carrots behind different ways of application of growth regulators – seed pretreatment, spraying of plants at a stage of 3-4 real leaves and association of both ways are given.

*Key words:* plant growth regulators, ivin, emistym C, carrot, germination, yield.

Стаття надійшла до редколегії 17.05.2002  
Прийнята до друку 04.05.2002