

positive nitrogen balance in the soil (22–48 kg / ha) was revealed when applying 45 and 60 t / ha of manure under sugar beets, and also 30 t / ha of combined manure and mineral fertilizers in a dose of $N_{60}P_{135}K_{30}$ – 31 kg / ha and 45 t / ha of manure + $N_{90}P_{202}K_{45}$ – 43 kg / ha. The intensity of the nitrogen balance was higher (119%) when applying 60 t / ha of manure under sugar beets, and its utilization coefficient with mineral fertilizers in the dose of $N_{135}P_{135}K_{135}$ was 76%. Regardless of the doses and systems of sugar beet fertilization, the phosphorus balance in the soil was positive (34–225 kg / ha), and its intensity was 161–350%.

The positive balance of potassium in the soil (36–98 kg / ha) was revealed when applying 45 and 60 t / ha of manure under sugar beets, and also 45 t / ha of combined manure and mineral fertilizers in a dose of $N_{90}P_{202}K_{45}$ – 8 kg / ha. The intensity of the potassium balance was higher (90–137%) with the organic fertilizer system, and its utilization coefficient with mineral fertilizers was 86% when applying $N_{135}P_{135}K_{135}$.

The capacity of nitrogen, phosphorus and potassium balance in podzolized black soil increased when doses of fertilizers had been increased and was highest in the variant with the application of 45 t / ha of manure + $N_{90}P_{202}K_{45}$ respectively 587, 405 and 622 kg / ha.

Depending on the doses of mineral and organic fertilizers, nitrogen removal from the soil was 48–116 kg / ha, phosphorus – 9–27 kg / ha and potassium – 71–161 kg / ha. When using sugar beet tops as a manure, the balance of nutrients in the soil improved. At the same time, the intensity of balance increased in nitrogen by 39–94%, phosphorus by 58–150, and potassium by 44–163%.

Keywords: sugar beets, nutrient balance, manure, mineral fertilizers, nitrogen, phosphorus, potassium.

УДК 635.262:631.811.98

DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-186-198

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЧАСНИКУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

О. І. Улянич, доктор сільськогосподарських наук

І. А. Діденко, кандидат сільськогосподарських наук

В. В. Яценко, аспірант

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень з випробування регуляторів росту рослин Івін, НВ-101, Вуксал Біо Аміноплант, Емістим С, Регоплант, Стимпо і Домінант на посівах часнику озимого. Доведено, що за умов краплинного зрошення і застосування регуляторів росту рослин Регоплант, Стимпо, Домінант урожайність часнику озимого сорту Прометей зростає на 1,7-4,0 т/га.

Ключові слова: регулятор росту, часник озимий, ріст, маса, урожайність.

Постановка проблеми. Часник (*Allium sativum* L.) є однією з основних овочевих культур в Україні. Тому для його виробництва важливе значення має збільшення врожайності та підвищення якості. Обидва фактори впливають на ріст і розвиток рослин [1, 2]. Сьогодні глобальна ситуація

викликає необхідність використання екологічно чистих методів ведення сталого сільськогосподарського виробництва [3]. Велика увага приділяється зменшенню джерел забруднення і одним з підходів є використання регуляторів, росту у вигляді поліамінів і вітамінів, що стали широко використовуватися як безпечний засіб підвищення ефективності технології вирощування сільськогосподарських культур. Такі сполуки також можуть сприяти підвищенню стійкості до фітопатологічних чинників та екологічних факторів (стресів) [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями багатьох вчених доведено, що амінокислоти прямо або побічно впливають на фізіологічну активність рослин у процесі росту та розвитку. Крім того, амінокислоти добре відомі як регулятори росту, які позитивно впливають на ріст рослин, врожайність, значно поліпшують стійкість до абіотичних факторів [4].

Загальна урожайність часнику озимого в порівнянні з контролем (41,2 т/га) за застосування регулятора росту Ростмомент у нормі 2,0 кг/га склала 45,5 т/га; у нормі 4,0 кг/га – 45,9 т/га. Приріст до контролю складав 4,4-4,7 т/га. Застосування регулятора росту Епін Плюс дозволило підвищити урожайність до 44,1 т/га, приріст – 2,9 т/га [5].

За використання хітозану (Chitosan) та амінокислоти (Amino acid) у нормі 3 мл/л збільшувалася висота рослин, кількість листків у часнику та покращувався біохімічний склад. Вміст сухої речовини збільшувався на 39,3-51,7 %, сирого протеїну – 14,4-38,6 % відповідно регулятора росту [6].

Використання препарату Spirulina та Alga 600 сприяло збільшенню маси цибулини часнику на 14,7-35,4 %, урожайність – 16,9-40,7 % [7].

Застосування передпосадкової обробки зубків часнику озимого препаратом Сусосел (Цикоцел) у нормі 500 мд дало наступний ефект: висота рослин зменшилася на 4,3 %, кількість листків збільшилася на 4,55 %, біомаса рослини зросла на 16,5 %, а приріст урожаю становила 11,53 %. Застосування Paclobutrazol у нормі 1000 мд зумовило зменшення висоти рослин на 6, 01 %; збільшенню кількості листків на 6,05 %; зростанню біомаси рослин на 21,90 % та прибавки врожаю 15,38 % [8].

Обприскування посівів часнику 1 % розчином гіберелінової кислоти покращує біохімічні властивості зубків часнику озимого. Так, за застосування GA₃ вміст аскорбінової кислоти збільшувався на 21,42 %; глюкози на 1,02 %; фруктози – на 10,71 %; сахарози – на 25 % [9]

Мета дослідження. Метою досліджень передбачалося встановити ефективні регулятори росту рослин для передпосадкової обробки зубків і обприскування посівів часнику озимого.

Методика дослідження. Досліди закладали упродовж 2017-2018 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва НВВ Уманського НУС. Дослідження включали в себе передпосадкову обробку зубків, обробку зубків сумісно з дворазовим обприскуванням рослин та окреме обприскування. Регулятори росту рослин застосовували у нормах згідно рекомендацій для овочів.

Передсадивну обробку часнику озимого проводили через намочування зубків у розчинах регуляторів росту рослин з експозицією 6 годин, просушуванням упродовж 24 год. і висаджували у ґрунт на початку другої декади жовтня за схемою 45×6 см. Перше обприскування посівів часнику проводили у фазу 4-х листків, друге – з початком появи квітконосної стрілки.

Фенологічні спостереження, біометричні виміри, облік врожаю і його структуру проводили за загальноприйнятими методиками ІОіБ НААН України. Площа дослідної ділянки 12 м², облікової 10 м², розміщення ділянок методом рендомізованих блоків. Повторення досліду – чотириразове. Попередник – ранні овочі. Біохімічний склад зубків часнику визначали за загальноприйнятими методиками [11].

Результати досліджень. Від проростання зубків до утворення нової рослини під впливом зовнішнього середовища проходить ряд внутрішніх і зовнішніх змін. Зовнішніми змінами називають фазами росту і розвитку. З фенологічних спостережень видно, що регулятори росту рослин мають суттєвий вплив на появу сходів, що в кінцевому результаті впливає на період вегетації, але майже відсутня різниця між варіантами у проходженні основних фаз росту і розвитку рослини. Встановлено, що неоднаковий вплив регуляторів росту рослин залежить від погодних умов, а саме температури повітря в осінньо-зимово-весняний період. Температура повітря 2016-2017 рр. з дати висаджування до появи сходів була дещо нижчою, але близькою до багаторічної, що не викликало проростання часнику у осінньо-зимовий період. Температурні показники 2017-2018 рр. від дати висаджування до відновлення весняної вегетації були нетипово теплими та зумовили появу сходів дослідних варіантів часнику озимого протягом осінньо-зимового періоду, що у свою чергу вплинуло на продуктивність культури.

Серед факторів, які впливають на активність використання світлової енергії, значну роль відіграє листкова поверхня – її структура, фізіологічний стан, площа [10]. Площа листкової поверхні у першу чергу залежить від кількості листків та у найбільшій мірі визначає продуктивність рослин та піддається регулюванню. Змінюючи елементи технології вирощування, можна суттєво змінювати площу асиміляційної поверхні рослини.

Застосування регуляторів росту рослин Івін та НВ-101 для передсадивної обробки часнику зумовило зменшення кількості листків на 1,5-7,6 % відносно контролю тоді, як обприскування посівів часнику розчинами цих РРР збільшувало даний показник на 13,1-16,4 % відповідно до РРР (табл. 1). Площа листків на одній рослині за застосування Івіну зростає від 32,3 % за передсадивної обробки до 6,53 % за комплексного застосування. Площа листків за обробки НВ-101 зменшується 0,7-1,0 % і зростає лише за обприскування посівів на 11,3 %. Застосування інших препаратів зумовлювало приріст площі листків, але найбільшим він є за передсадивної обробки, або обприскуванням посівів (табл. 1). Так, за обприскування посівів часнику регулятором Вуксал Біо Аміноплант приріст площі листків складав 36,4 %, тоді як передсадивна обробка і комплексне застосування збільшувало даний показник на 20,3-28,5 %. Емістим С за обробки зубків і комплексного

застосування збільшував приріст площі листків на 27,2-27,5 %, за обприскування посівів приріст складав 14,4 %. За застосування Регопланту найбільший приріст площі листків спостерігався за передсадивної обробки, де даний показник перевищував контроль на 24,4 % тоді, як за комплексного застосування різниця зменшувалася до 11,3 %, а за обприскування посівів до 3,4 %. Регулятор росту Стимпо сприяв збільшенню площі листків часнику на 27,2 % та 20,6 % за обробки зубків та комплексного застосування відповідно.

Табл. 1. Біометричні показники часнику озимого за застосування РРР (середнє за 2017-2018 рр.)

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Кількість листків, шт./росл.	Площа листків, м ² /росл.	Висота рослини, см
Контроль (вода)		6,6	2,91	68,1
Івін	Обробка зубків	6,5	3,85	71,6
	Обробка зубків + обприскування	6,1	3,10	69,7
	Обприскування	6,9	3,54	67,9
НВ-101	Обробка зубків	6,0	2,88	67,4
	Обробка зубків + обприскування	6,0	2,89	67,8
	Обприскування	6,5	3,24	67,6
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	7,1	3,50	62,2
	Обробка зубків + обприскування	7,5	3,74	65,1
	Обприскування	7,5	3,97	66,1
Емістим С	Обробка зубків	7,2	3,71	66,4
	Обробка зубків + обприскування	6,7	3,70	67,3
	Обприскування	6,9	3,33	64,4
Регоплант	Обробка зубків	6,5	3,62	69,6
	Обробка зубків + обприскування	6,5	3,24	66,0
	Обприскування	6,4	3,01	63,5
Стимпо	Обробка зубків	7,0	3,70	69,3
	Обробка зубків + обприскування	6,9	3,51	67,7
	Обприскування	6,7	3,14	63,3
Домінант	Обробка зубків	6,9	3,42	72,7
	Обробка зубків + обприскування	6,6	2,91	69,7
	Обприскування	6,5	2,77	67,1
<i>НІР₀₅</i>		<i>1,17</i>	<i>1,07</i>	<i>7,52</i>

Висота рослин за застосування РРР зменшується на 0,3-6,7 % відносно контролю, за виключенням препаратів Івін, Регоплант, Стимпо, Домінант

(обробка зубків) – приріст 1,8 % та 6,8 % (табл. 1)

Розвиток кореневої системи рослин часнику озимого був подібний на усіх дослідних варіантах (табл. 2).

Табл. 2. Розвиток кореневої системи часнику озимого у шарі ґрунту 0-40 см за застосування регуляторів росту рослин (середнє за 2017-2018 рр.)

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Шт. корінців/росл.	Середня довжина кореня, см	Сумарна довжина кореня, см
Контроль (вода)		46,1	17,0	784,4
Івін	Обробка зубків	56,1	17,6	986,0
	Обробка зубків + обприскування	58,6	17,9	1049,2
	Обприскування	53,3	17,3	920,5
НВ-101	Обробка зубків	51,1	17,0	866,5
	Обробка зубків + обприскування	54,1	17,5	948,5
	Обприскування	47,5	16,7	795,4
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	50,9	17,4	886,9
	Обробка зубків + обприскування	54,0	17,7	957,4
	Обприскування	47,0	16,9	795,2
Емістим С	Обробка зубків	55,0	18,5	1020,4
	Обробка зубків + обприскування	58,3	19,1	1111,9
	Обприскування	50,1	17,6	881,1
Регоплант	Обробка зубків	52,5	18,1	950,9
	Обробка зубків + обприскування	55,0	18,3	1002,5
	Обприскування	48,8	17,6	856,9
Стимпо	Обробка зубків	56,6	19,1	1081,3
	Обробка зубків + обприскування	58,5	19,4	1137,4
	Обприскування	53,1	18,3	974,5
Домінант	Обробка зубків	54,8	18,7	1024,3
	Обробка зубків + обприскування	57,1	19,2	1096,6
	Обприскування	52,9	18,2	965,4
<i>НІР₀₅</i>		<i>10,67</i>	<i>2,29</i>	<i>297,0</i>

Більшу кількість коренів формували рослини часнику за комплексного застосування регуляторів росту рослин, а саме Івін, Емістим С, Стимпо і Домінант, де перевищення до контролю становило 23,9-27,1 %. Менш суттєвим був приріст даного показника за обприскування посівів часнику НВ-101, Вуксал Біо Аміноплант, Регоплант – 2,0-5,9 % проти контролю.

Середня довжина коріння зростає за комплексного застосування регуляторів росту рослин, де збільшення відносно контрольного становить 2,9-14,1%. На нижчому рівні знаходився приріст довжини кореня за обприскування посівів часнику – 1,8-7,7 %, а за застосування Вуксал Біо Аміноплант даний показник був нижчим проти контролю на 0,6 %. Передсадивна обробка зубків препаратами зумовила збільшення довжини кореня від 0 до 12,4 %. Сумарна довжина коріння часнику озимого зростала у такому ж напрямі. Так, за комплексного застосування ріст регулюючих препаратів даний показник дослідних варіантів зростав проти контрольного на 20,9-45,0 %, за обприскування рослин регуляторами росту приріст був на нижчому рівні і становив 1,4-17,4 %. За обробки зубків препаратами даний показник перевищив контроль на 10-37,9 %.

Використання регуляторів росту рослин у комплексі забезпечує формування більшого числа коренів та сприяє збільшенню їх довжини, що відбувається за обприскування посівів, у результаті якого нівелюється вплив негативних факторів середовища у осінньо-зимовий період на ріст і розвиток рослин часнику озимого.

З проведених досліджень видно, що застосування регуляторів росту рослин позитивно впливає на збільшення маси цибулини від 2,6 % до 27,1 % залежно від препарату (рис. 1).

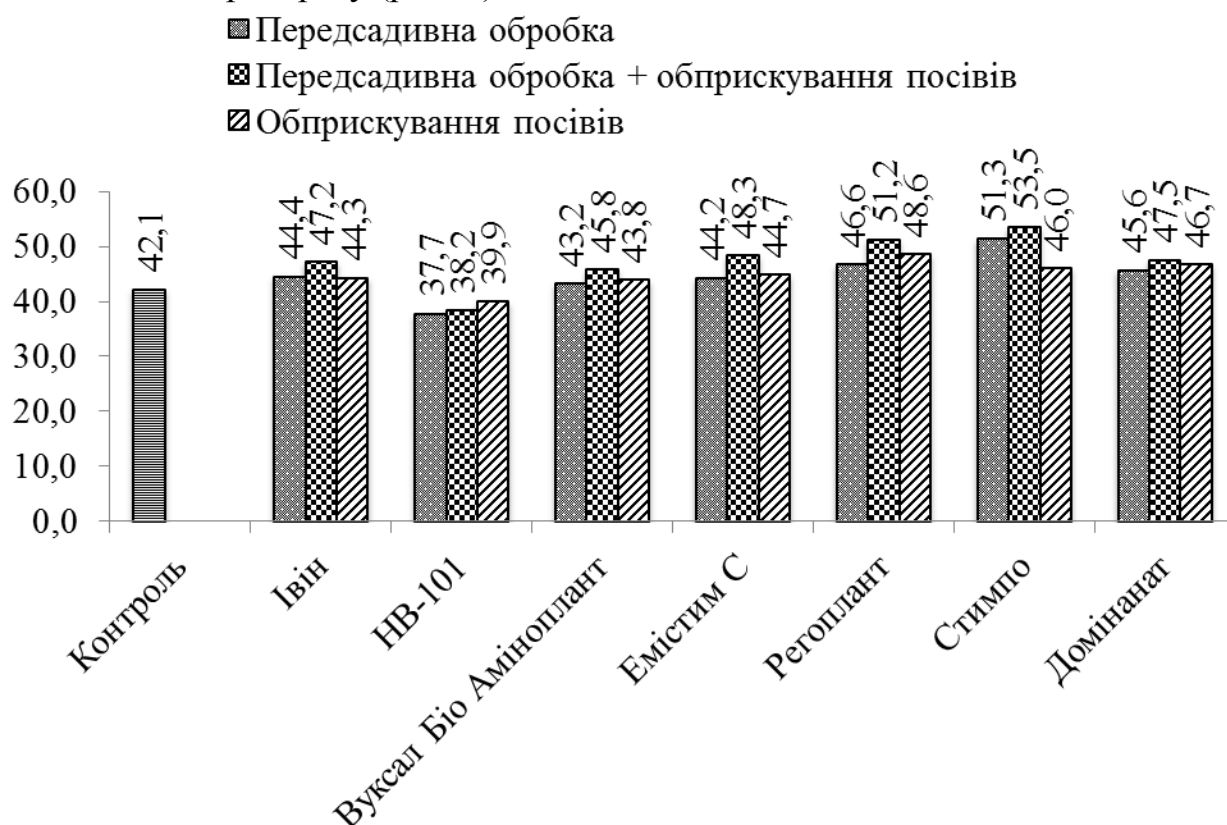


Рис. 1. Маса цибулини часнику озимого за застосування РРР, г (середнє за 2017-2018 рр.)

Найкращі показники отримано за застосування Емістиму С, Регопланту, Стимпо комплексно і за обприскування рослин. Так, за обробки зубків часнику Емістимом С даний показник збільшився на 5 %, за обприскування посівів та комплексного застосування на 6,2-14,8 % проти контролю. Використання Регопланту для передсадивної обробки дало змогу збільшити масу цибулини на 10,7, а обприскування і комплексне застосування на 15,4-21,9 % відносно контрольного варіанту. Стимпо за передсадивного застосування збільшив масу цибулини на 21,9 % проти контролю, комплексне його використання – на 27,1 %, а обприскування підвищило даний показник на 9,3%.

Урожайність – це основний показник, за яким визначають рентабельність її вирощування і одним з факторів одержання більшого врожаю часнику озимого є підбір препаратів, які можуть у цьому посприяти. З отриманих даних видно, що найбільш суттєвий приріст врожаю спостерігається за застосування регуляторів росту рослин Емістим С, Регоплант, Стимпо, де приріст врожаю складає 7,2-26,1 % (рис. 2).

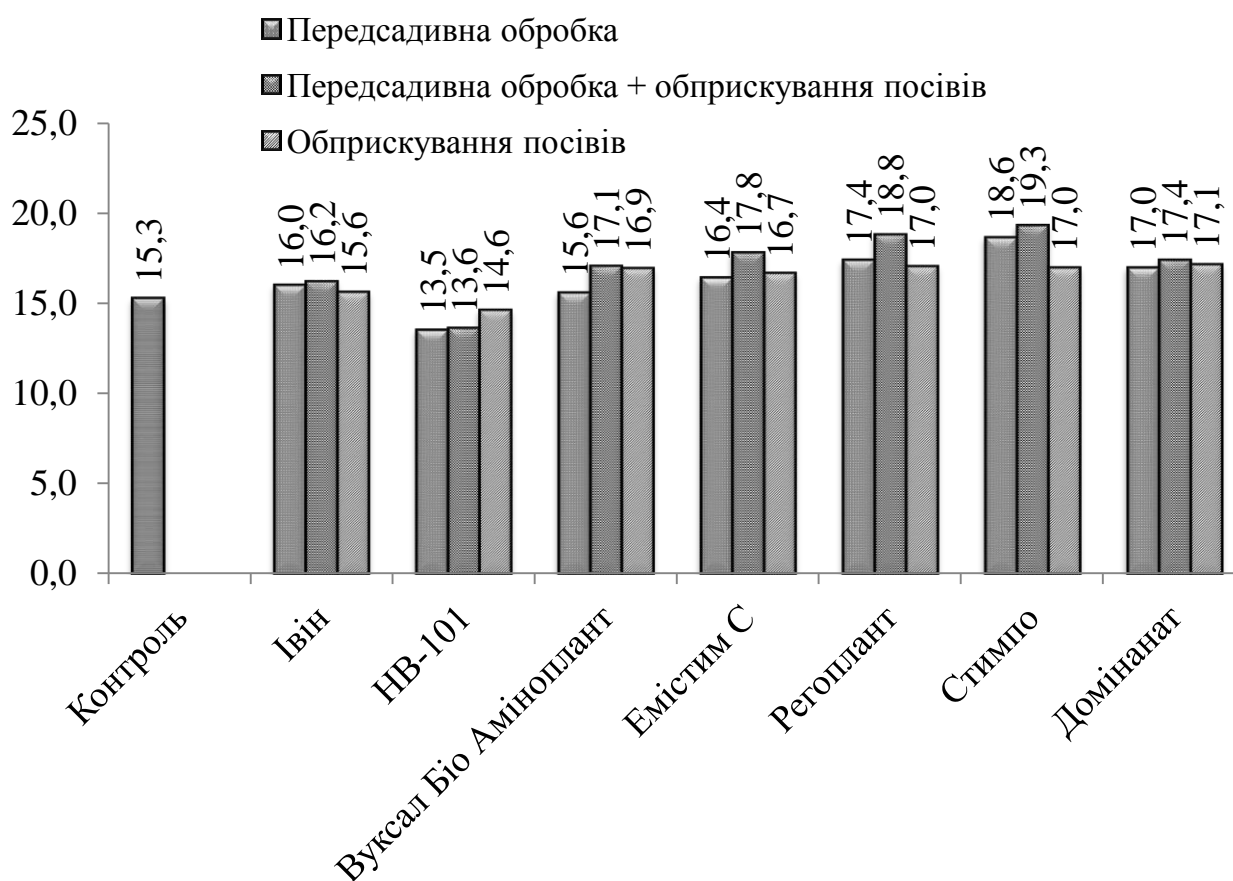


Рис. 2. Урожайність часнику озимого за застосування PPR, т/га (середнє за 2017-2018 рр.)

Так, за застосування передпосадкової обробки Емістим С урожайність зростає на 7,2 % відносно контролю, обприскування рослин розчином регулятора

росту дало приріст урожайності 9,2 % тоді, як комплексне застосування збільшило даний показник на 16,3 % від контролю. Застосування Регопланту сприяло збільшенню урожайності за обробки зубків на 13,7 %, за обприскування посівів – на 11,1 %, і на 22,9 % проти контролю за комплексного застосування. Найбільший приріст врожаю серед усіх варіантів спостерігається за застосування регулятора росту Стимпо за обробки зубків і комплексного застосування. Так, урожайність за обробки зубків розчином вище згаданого регулятора росту зросла на 21,6 %, за комплексного застосування – на 26,1 %, а за обприскування рослин на 11,8 % відносно контролю. Загалом ефект від використання інших регуляторів росту рослин різного походження був позитивним. Регулятор росту Івін залежно від способу застосування підвищував урожайність на 0,3-0,6 т/га. Регулятор росту Вуксал Біо Аміноплант підвищив урожайність часнику на 0,3-1,8 т/га відносно контролю. За використання Домінанту даний показник зростав проти контролю на 1,7-2,1 т/га. Однак, регулятор росту НВ-101 проявив негативний ефект, урожайність часнику за його використання зменшувалася на 4,8-13,3 %.

Цінність різних прийомів агротехніки визначається не тільки тим, якою мірою вони впливають на збільшення урожайності, але й тим, яка його якість. У порівнянні з іншими овочами часник відмічається відносно невеликою зміною вмісту сухих речовин в зубках залежно від сорту. Встановлено, що регулятори росту рослин позитивно впливають на вміст сухих речовин у зубках часнику озимого та інші біохімічні показники, які представлені у таблиці 3.

Найбільше число абсолютно сухої речовини у часнику озимого було у варіантах з регуляторами росту: Вуксал Біо Аміноплант – 32,7-34,9 % (+7,2-14,4 %); Домінант – 34,0-34,5 % (+ 11,5-13,1 % до контролю) та Емістим С, де приріст сухої речовини коливався в межах 11,2-12,1 % відносно контролю. Вміст суми цукрів залежно від регулятора росту та способу застосування збільшувався від 0,8 % за обприскування посівів часнику регулятором Стимпо до 15,3 % за комплексного застосування регулятора росту Емістим С. Збільшення вмісту аскорбінової кислоти сягало 15,3 % за комплексного застосування Вуксал Біо Аміноплант та Івіну – 12,5 % до контролю.

Дослідники стверджують, що серед усіх сортів часнику озимого до акумуляторів нітратів відноситься сорт Прометей [12], але з власних досліджень видно, що жоден з варіантів не перевищував ГДК (80 мг/кг). Так, контрольний варіант мав вміст нітратів на рівні 68,1 мг/кг тоді, як дослідні варіанти залежно від регулятора росту рослин зменшували число нітратів від 4,0 % до 18,4 %. Найменше рослини часнику накопичували нітрати за використання регуляторів росту Вуксал Біо Аміноплант та Емістим С, де даний показник був нижчим від контролю на 17,8-18,4 та 13,9-17,4 % відповідно до варіанту.

Табл. 3. Зміна біохімічного складу зубків часнику за застосування РРР (середнє за 2017-2018 рр.)

Регулятор росту рослин	Спосіб застосування	Суша речовина, %	Сума цукрів, %	Аскорбінова кислота, мг/100г.	N-NO ₃ ⁻ , мг/кг
Контроль (вода)		30,5	13,1	7,2	68,1
Івін	Обробка зубків	34,1	13,9	8,0	63,4
	Обробка зубків + обприскування	34,6	14,3	8,1	60,0
	Обприскування	33,4	14,4	8,0	65,5
НВ-101	Обробка зубків	32,0	13,3	7,2	75,1
	Обробка зубків + обприскування	32,2	14,2	7,5	74,2
	Обприскування	31,5	14,2	7,3	75,5
Вуксал Біо Аміноплант	Обробка зубків	34,8	14,0	8,0	57,8
	Обробка зубків + обприскування	34,9	14,0	8,3	57,5
	Обприскування	32,7	13,8	8,1	58,7
Емістим С	Обробка зубків	33,9	13,8	7,8	58,5
	Обробка зубків + обприскування	34,2	15,1	8,0	58,0
	Обприскування	33,9	13,3	7,4	59,8
Регоплант	Обробка зубків	31,5	14,0	7,2	64,3
	Обробка зубків + обприскування	32,8	14,1	7,5	62,1
	Обприскування	30,5	13,4	7,4	64,3
Стимпо	Обробка зубків	33,1	14,0	7,5	64,1
	Обробка зубків + обприскування	33,6	14,1	7,7	63,0
	Обприскування	32,2	13,2	7,7	64,3
Домінант	Обробка зубків	34,4	13,5	7,8	60,0
	Обробка зубків + обприскування	34,5	13,4	7,3	62,1
	Обприскування	34,0	13,8	8,0	60,6
НІР ₀₅		2,88	1,05	0,69	11,59

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України, регулятори росту рослин позитивно впливають на процеси росту і розвитку часнику озимого, за їх застосування суттєво зростає та площа листків рослини до 36,4 %, підвищується урожайність культури від 0,3 т/га до 4,0 т/га, покращується структура врожаю та його якість.

Література

1. Collin H. A. Garlic and cardiovascular diseases. In: Amoldi A, Dadds F. (Eds) Functional foods, diet, cardiovascular diseases and diabetes. Woodhead Pub., Abington, Cambridge, UK.. 2004.
2. El-Morsy A. H. Effect of some potassium levels and mepiquat chloride (pix) on growth, yield and its quality of garlic (*Allium sativum* L.). Agic Sci Mansoura univ. 2004. № 29 (7). P. 4149-4158.
3. Harsh Deep Singh, Sutanu Maji and Sanjay Kumar Influence of plant bio-regulators on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*. 2014. № 10, Issue 2. P. 546-549
4. Kowalczyk K., Zielony T. Effect of aminoplant and asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Proc. Conf. of Biostimulators in Modern Agriculture, 7-8 February 2008, Warsaw, Poland.
5. Почтовая Н.Л., Скорина В.В., Комедько Т.Н. Применение регуляторов роста при возделывании чеснока озимого. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы XI международного симпозиума, 15-19 июня 2015 р., Пущино. С. 417-421.
6. Fawzy, Z.F., Z.S., El-Shal, Li Yunsheng, Ouyang Zhu and Omaima M. Sawan Response of Garlic (*Allium Sativum*, L.) Plants To Foliar Spraying of Some Bio-Stimulants Under Sandy Soil Condition. *Journal of Applied Sciences Research*, 2012. № 8(2). P. 770-776.
7. Tarek A. Shalaby and Hassan El-Ramady Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). *Austrlian Journal of Crop Science*. 2014. № 8(2). P. 271-275.
8. Nidhish Gautam, Dharminder Kumar, Ramesh Kumar, Sandeep Kumar, Subhash Sharma And Balbir Dogra Growth and yield of garlic (*Allium sativum* L) as influenced by clove weight and plant growth regulators. *International Journal of Farm Sciences* 2014. № 4(3). P. 49-57.
9. Ouzounidou G., Giannakoula A, Asfi M. And Ilias I. Differential responses of onion and garlic against. Plant growth regulators Pak. J. Bot., 2011. № 43(4). P. 2051-2057, 2011.
10. Адрианова Ю. Е., Тарчевский И. А. Хлорофилл и продуктивность растений. М.: Наука, 2000. 135 с.
11. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: Нічлава. 2003. 320 с.
12. Дубініна А. А. Локалізація контамінантів у компартаментах цибулі ріпчастої та часнику. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. 3/11 (63). С. 20-25.

References

1. Collin H. A. (2004) Garlic and cardiovascular diseases. In: Amoldi A, Dadds F. (Eds) Functional foods, diet, cardiovascular diseases and diabetes. Woodhead Pub., Abington, Cambridge, UK.. 2004. (in English).
2. El-Morsy A. H. A. (2004) Effect of some potassium levels and mepiquat chloride (pix) on growth, yield and its quality of garlic (*Allium sativum* L.). J Agic Sci Mansoura univ. 2004. 29 (7), pp. 4149-4158. (in English).

3. Harsh Deep Singh, Sutanu Maji and Sanjay Kumar (2014) Influence of plant bio-regulators on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). *International Journal of Agricultural Sciences*, 2014, Vol. 10, Issue 2, pp. 546-549. (in English).
4. Kowalczyk K., Zielony T (2008) Effect of aminoplant and asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Proc. Conf. of «Biostimulators in Modern Agriculture», 7-8 February, Warsaw, Poland. 2008. (in English).
5. Почтовая Н.Л., Скорина В.В., Комедько Т.Н. (2015) Применение регуляторов роста при возделывании чеснока озимого. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы XI международного симпозиума (15-19 июня 2015), Пушино. С. 417-421. (in Russian).
6. Fawzy, Z.F., Z.S., El-Shal, Li Yunsheng, Ouyang Zhu and Omaima M. Sawan (2012) Response of Garlic (*Allium Sativum*, L.) Plants To Foliar Spraying of Some Bio-Stimulants Under Sandy Soil Condition. *Journal of Applied Sciences Research*, 2012, no 8(2), pp. 770-776. (in English).
7. Tarek A. Shalaby and Hassan El-Ramady (2014) Effect of foliar application of bio-stimulants on growth, yield, components, and storability of garlic (*Allium sativum* L.). *Australian Journal of Crop Science*. 2014, no 8(2), pp. 271-275. (in English).
8. Nidhish Gautam, Dharminder Kumar, Ramesh Kumar, Sandeep Kumar, Subhash Sharma And Balbir Dogra (2014) Growth and yield of garlic (*Allium sativum* L) as influenced by clove weight and plant growth regulators. *International Journal of Farm Sciences*. 2014 no (3), pp. 49-57. (in English).
9. Ouzounidou G., Giannakoula A, Asfi M. And Ilias I. (2011) Differential responses of onion and garlic against. Plant growth regulators Pak. J. Bot., 43(4), pp. 2051-2057. (in English).
10. Адрианова Ю. Е., Тарчевский И. А. Хлорофилл и продуктивность растений. М.: Наука, 2000. 135 с. . (in Russian).
11. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П.. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : ЗАТ "НІЧЛАВА". 2003. 320 с. (in Ukrainian).
12. Дубініна А. А. Локалізація контамінантів у компартаментах цибулі ріпчастої та часнику. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2013. 3/11 (63). С. 20-25. (in Ukrainian).

Аннотация

Ульянич Е. И., Диденко И. А., Яценко В. В.

Урожайность и качество чеснока при применении регуляторов роста растений

Приведены результаты исследований по испытанию регуляторов роста растений Ивин, НВ-101, Вуксал Био Аминоплант, Эмистим С, Регоплант, Стимпо и Доминант на посевах чеснока озимого в условиях капельного орошения.

Показано, что одним из факторов увеличения урожая чеснока озимого является подбор регуляторов роста, которые могут увеличить этот показатель до 19,3% и улучшить товарность и качество.

С целью выявить влияние исследуемых препаратов на рост и развитие растений чеснока озимого проводили фенологические и биометрические наблюдения в фазу интенсивного роста и развития растения (60 суток после появления всходов), измеряли площадь и количество листьев, высоту растения, количество корней их среднюю и суммарную длину.

Доказано, что регуляторы роста растений имеют существенное влияние на появление всходов, что в конечном итоге влияет на период вегетации, но почти отсутствует разница между вариантами в прохождении основных фаз роста и развития растения. Установлено, что неодинаковое влияние регуляторов роста зависит от погодных условий, а именно температуры воздуха в осенне-зимне-весенний период.

Установлено, что наибольшая площадь листьев на одном растении формируется за опрыскивания растений регулятором роста Вуксал Био Аминоплант - 3,97 м², что больше контроля на 36,4% после того, как за применение других регуляторов роста данный показатель находится на самом высоком уровне за предпосевной обработки и снижается при комплексном применении и отдельного опрыскивания посевов.

Исследование корневой системы показало, что использование регуляторов роста в комплексе обеспечивает формирование большего числа корней и их длины. Это можно объяснить тем, что за опрыскиванием посевов можно компенсировать влияние негативных факторов среды в осень-зимний период на рост и развитие растений чеснока озимого.

Из проведенных исследований видно, что применение регуляторов роста положительно влияет на увеличение массы луковицы от 2,6% до 27,1% в зависимости от регулятора роста. Лучшие показатели получены за применение регуляторов роста Эмистим С, Регоплант, Стимпо комплексно и при опрыскивании растений.

Из полученных данных видно, что наиболее существенный прирост урожая наблюдается при применении регуляторов роста растений Эмистим С, Регоплант, Стимпо, где прирост урожая составляет 7,2-26,1%.

Применение регуляторов роста уменьшало число нитратов от 4,0% до 18,4%. Меньше растения чеснока накапливали нитраты за использования регуляторов роста Вуксал Био Аминоплант и Эмистим С, где данный показатель был ниже контроля на 17,8-18,4 и 13,9-17,4% соответственно к варианту.

Итак, регуляторы роста растений положительно влияют на процессы роста и развития чеснока озимого, при их применении существенно возрастает и улучшается структура ассимиляционной поверхности растения, повышается урожайность культуры, улучшается структура урожая и его качество, влияющее на рентабельность производства.

Ключевые слова: регулятор роста, чеснок озимый, рост, масса, урожайность.

Annotation

Ulyanych O. I., Didenko I. A., Yatsenko V. V.

Crop and quality of garlic for application of plant growth regulators.

The results of studies on the testing of plant growth regulators Ivin, NV-101, Vuxal Bio Aminoplant, Emistim C, Regoplant, Stimpo and Dominant on winter garlic crops under drip irrigation are given.

It is shown that one of the factors to increase the yield of winter garlic is the selection of growth regulators, which can increase this figure to 19.3% and improve marketability and quality.

In order to identify the effect of the studied drugs on the growth and development of winter garlic plants, phenological and biometric observations were made during the intensive growth and development phase of the plant (60 days after emergence), the area and number of leaves, plant height, the number of roots and the average length were measured.

It is proved that plant growth regulators have a significant effect on the emergence of seedlings, which ultimately affects the vegetation period, but there is almost no difference between the options in the passage of the main phases of plant growth and development. It was established that the unequal influence of growth regulators depends on weather conditions,

namely, air temperature in the autumn-winter-spring period.

It was established that the largest leaf area on a single plant is formed by spraying plants with the Vuxal Bio Aminoplant growth regulator – 3.97 m², which is 36.4% more control after the use of other growth regulators, this indicator is at the highest level pre-sowing processing and reduced with the complex application and separate spraying of crops.

The study of the root system showed that the use of growth regulators in the complex ensures the formation of a larger number of roots and their length. This can be explained by the fact that spraying of crops can compensate for the influence of negative environmental factors in the autumn-winter period on the growth and development of winter garlic plants.

From the conducted studies it is evident that the use of growth regulators has a positive effect on the increase in the mass of the bulb from 2.6% to 27.1%, depending on the growth regulator. The best indicators are obtained for the application of growth regulators Emistim C, Regoplant, Stimpo in a complex and spraying plants.

From the obtained data it is clear that the most significant increase in yield is observed when using plant growth regulators Emistim C, Regoplant, Stimpo, where the increase in yield is 7.2-26.1%.

The use of growth regulators reduced the number of nitrates from 4.0% to 18.4%. Less garlic plants accumulated nitrates for the use of growth regulators Vuxal Bio Aminoplant and Emistim C, where this figure was lower than the control by 17.8-18.4 and 13.9-17.4%, respectively, to the variant.

So, plant growth regulators have a positive effect on the growth and development of winter garlic, their use significantly increases and improves the structure of the assimilation surface of the plant, increases crop yield, improves the quality, affecting the profitability of production.

Key words: growth regulator, winter garlic, growth, weight, yield.

УДК 551.5:631.5:635.656:631.521:631.8
DOI 10.31395/2415-8240-2019-94-1-198-207

ПЕРСПЕКТИВИ БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

О. С. Чинчик, доктор сільськогосподарських наук

С. Й. Оліфірович, аспірант

Подільський державний аграрно-технічний університет

В. О. Оліфірович, кандидат сільськогосподарських наук

Буковинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

С. О. Третякова, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Проаналізовано динаміку структури та посівних площ основних зернобобових культур в Україні. Пропонуються високоефективні, екологічно безпечні технологічні прийоми підвищення продуктивності основних зернобобових культур – гороху, сої і квасолі. Встановлено, що з досліджуваних зернобобових культур максимальну симбіотичну азотфіксацію та найвищу прибавку урожаю зерна від бактеризації насіння забезпечили посіви сої.

Ключові слова: зернобобові культури, горох, соя, квасоля, симбіотична азотфіксація, Ризогумін, Ризобофіт, урожайність.