

*It was founded that among the studied various doses and forms of limestone ameliorants on the background of  $N_{120}P_{60}K_{90}$ , the application of 1,5 doses of dolomite flour contributed to increase pH<sub>KCl</sub> by 1,93 units (initial data pH<sub>KCl</sub> 4,47) and to grow up the winter wheat productivity on soddy-podzolic soil. The highest yield a 3,9 and 4,0 t/ha were ensured by the application of 1,5 doses and 1,0 doses dolomite flour in combination with  $S_{40}$  and microfertilizer on the background of  $N_{120}P_{60}K_{90}$ . The yield increase to the control (without fertilizers) was 2,61 and 2,71 t/ha, to the background ( $N_{120}P_{60}K_{90}$ ) – 1,58 and 1,68 t/ha. The addition of sulfur fertilizers ( $S_{40}$ ) and two-time foliar feeding with Nutrivant Plus Cereals (2 kg/ha) during the spring tillering phase and stem elongation provided an 8 % increase in yield.*

**Keywords:** chemical ameliorants, fertilizers, plant structure, productivity, winter wheat.

УДК 581.143:577.175.1.05

DOI 10.31395/2415-8240-2021-98-1-67-75

## ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ ВИМПЕЛ І РИЗОСТИМ НА ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ РОСТУ ПЕРЦЮ ОВОЧЕВОГО НА РІЗНИХ ФАЗАХ ОНТОГЕНЕЗУ

**С. О. ПРИПЛАВКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**В. М. ГАВІЙ**, кандидат біологічних наук

**С. О. КОВАЛЕНКО**

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

*У статті наведена порівняльна характеристика впливу препаратів Вимпел та Ризостим на процеси росту перцю овочевого у основних фазах онтогенезу і його продуктивність. Встановлено, що зазначені регулятори при їх застосуванні для обробки насіння ефективно впливають на накопичення маси сирої та сухої речовини, лінійні показники росту, а також сприяють збільшенню діаметра стебла залежно від фази онтогенезу. На показники врожайності перцю овочевого сорту Богатир кращий вплив мав препарат Ризостим.*

**Ключові слова:** регулятори росту рослин, перець овочевий, маса сирої та сухої речовини, лінійні показники росту, діаметр стебла, врожайність.

Перець (*Capsicum annuum* L.) є однією з провідних овочевих культур, що культивується в основному на фермерських господарствах. Плоди перцю овочевого характеризуються достатньо високим вмістом пектинових речовин. У своєму складі вони мають велику кількість мінералів. Цінність цієї культури обумовлена також наявністю великої кількості вітамінів. Але при цьому врожайність перцю на Україні невисока через недостатньо сприятливі умови. Тому, підвищення врожайності перцю овочевого на сьогодні є актуальною проблемою. Високу врожайність та якість плодів перцю формують не тільки основні елементи технології вирощування, такі як полив, оптимальне мінеральне живлення, захист від хвороб та шкідників. Додатковим заходом,

який може вплинути на ці показники, є запровадження у технологію його вирощування регуляторів росту рослин, які є екологічно безпечними та дозволяють захистити рослини від стресових факторів, які все частіше спостерігаються на нашій планеті.

Застосування регуляторів росту рослин у практиці рослинництва стає з кожним роком все більш різноманітним. Вони дозволяють повніше реалізувати генетичні можливості, підвищити стійкість рослин проти стресових факторів біотичної та абіотичної природи і, в кінцевому результаті, збільшити урожай та поліпшити його якість.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На Україні середня врожайність перцю становить від 10 до 20 т/га. Основним його виробником є Херсонська область. Майже втричі менше його вирощують у Дніпропетровській і Одеській областях. Разом ці області забезпечують половину загального збору перцю в нашій державі та є його головними постачальниками до інших регіонів країни. Їхня частка становить 51 % [1]. Проте вирощування перцю практикується у нашій країні повсюдно. Як додаткові елементи технології, які застосовуються з метою поліпшення процесів росту та розвитку перцю при його вирощуванні все частіше застосовують регулятори росту рослин. Авторами [2, 3] встановлено, що застосування регуляторів росту з ауксиною та цитокініною дією впливає на інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, прискорює чи сповільнює ріст, цвітіння, процеси формування плодів, змінює напрями потоків асимілятів і метаболітів у рослинах у бік посиленого відкладання їх у запасуючих органах, що призводить до збільшення врожайності культур. Дослідженнями [4] було з'ясовано, що при застосуванні синтетичних аналогів регуляторів росту – гіберелової кислоти, 1-нафтилоцтової кислоти, 6-бензиламінопурину та інгібітора-ретарданта тебуконазолу відбувається оптимізація мезоструктури листка, підвищується вміст пігментів, унаслідок чого зростає фотосинтетична активність одиниці площі листка рослин, створюються передумови для оптимізації продукційного процесу перцю овочевого.

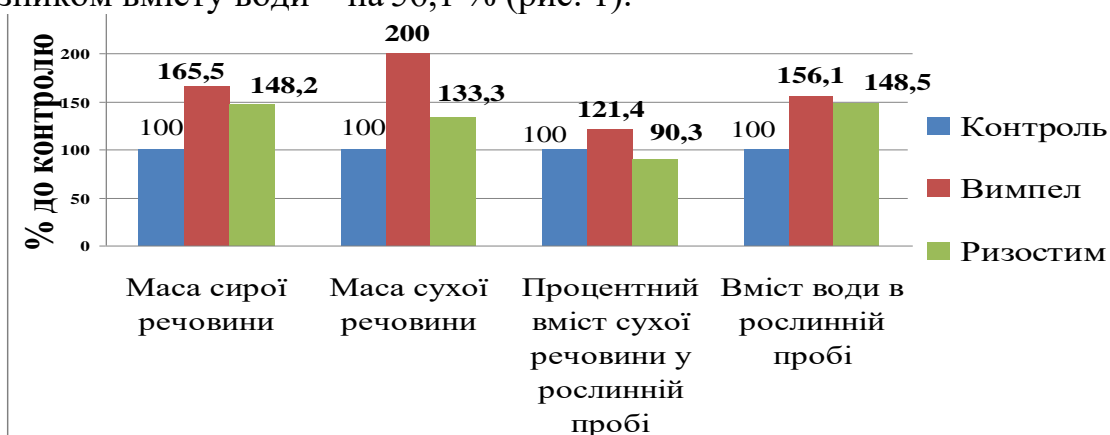
Використання регуляторів росту на основі природної сировини – агростимуліну і емістиму С при вирощуванні рослин перцю (сорт Дарунок Молдови) в умовах відкритого ґрунту сприяло прискоренню і продовженню періоду цвітіння, швидшому формуванню та збільшенню кількості, розмірів і маси плодів з одночасним зменшенням у них вмісту нітратів, що вказує на екологічну безпечність застосованих регуляторів росту. Встановлено, що Емістим С ефективніше, ніж Агростимулін, підвищував урожайність перцю. Вміст нітратів у плодах за впливу Емістиму С і Агростимуліну був відповідно на 42 і 59 % меншим порівняно з контролем [5].

**Метою нашої роботи** було вивчення порівняльного впливу передпосівної обробки насіння препаратами Вимпел та Ризостим на деякі показники росту перцю овочевого солодкого сорту Богатир на різних фазах онтогенезу.

Дослідження з вивчення впливу препаратів на процеси росту перцю овочевого проводились на території навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя на дослідних ділянках для проведення наукової роботи. Нами були використані такі варіанти: 1. Контроль (без обробки препаратами, використовували дистильовану воду); 2. Вимпел (20 мл препарату на 1 л води); 3. Ризостим (10 мл препарату на 1 л води).

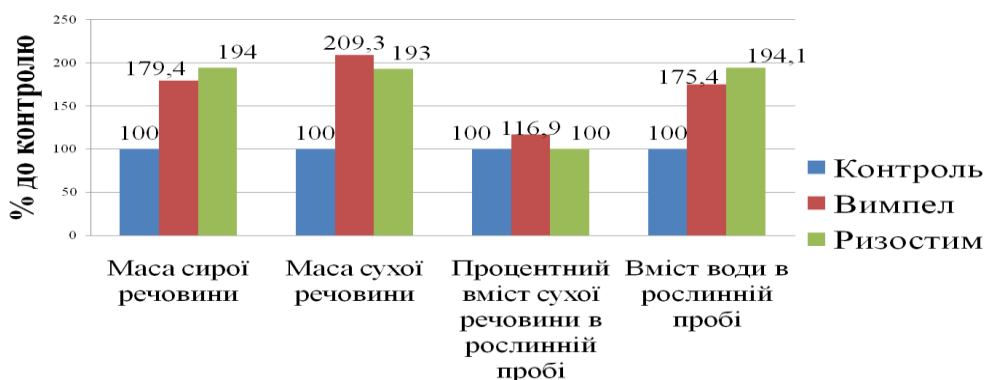
Час обробки насіння препаратами складав 3 години. Після замочування насіння перцю у розчинах препаратів проводили його висів у ґрунт в умовах теплиці. Для кожного варіанту висівали по 100 насінин у чотириразовій повторності. Спочатку в умовах теплиці, а потім у відкритому ґрунті у окремих фазах онтогенезу визначали такі показники як: маса сирі та сухої речовини рослин, середня довжина кореня та середня висота рослин, середній діаметр стебла. У осінній період проводили дослідження з вивчення впливу препаратів Вимпел та Ризостим на середню товщину стінки плодів та врожайність перцю овочевого сорту Богатир.

**Результати досліджень.** Загальну масу рослини формує маса сирі та сухої речовини у ній. Сира речовина формується в основному за рахунок великої кількості води, що надходить до рослини з ґрунту. Суха речовина рослин містить органічні речовини, що накопичуються у результаті анаболізму. Показники маси сирі та сухої речовини свідчать про інтенсивність процесів обміну речовин, які спричиняють ріст та розвиток рослин. За результатами досліджень було встановлено, що у фазі двох справжніх листків регулятор росту Вимпел має виражену позитивну дію на масу сирі речовини, оскільки перевищує показники контролю на 65,5 %. При визначенні маси сухої речовини з'ясовано, що у варіанті із застосуванням препарату Вимпел, цей показник перевищував контроль на 100 %. За показником процентного вмісту сухої речовини у рослинній пробі Вимпел перевищував контроль на 21,4 %, а за показником вмісту води – на 56,1 % (рис. 1).



**Рис. 1. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на показники маси сирі та сухої речовини в рослинній пробі перцю овочевого сорту Богатир у фазі двох справжніх рослин**

У фазі восьми справжніх листків було виявлено, що препарат Ризостим краще впливав на показники маси сирі речовини та вміст води у рослинній пробі, а Вимпел на масу сухої речовини та її процентний вміст (рис. 2).



**Рис. 2. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на показники маси сирієї та сухої речовини в рослинній пробі перцю овочевого сорту Богатир у фазі восьми справжніх листків**

Важливим елементом технології вирощування сільськогосподарських культур є застосування регуляторів росту через те, що вони є екологічно безпечними та при цьому мають здатність позитивно впливати на ріст та розвиток рослин. Ростові процеси рослин супроводжуються складними біохімічними процесами, які з різною ефективністю проходять в тканинах із диференціюванням організму за допомогою новоутворень та збільшення структурних елементів. Такі процеси мають важливе значення для формування продуктивності рослин, утворення органічної речовини при фотосинтезі та для поглинання мінеральних елементів живлення і вологи, які витрачаються на утворення нових органів, проходження наступних фаз росту й розвитку рослин, цвітіння, запліднення та формування плодів і насіння [6].

За результатами вивчення впливу регуляторів росту на лінійні показники росту рослин перцю було встановлено, що на показник висоти рослин та довжину кореня у фазі двох справжніх листків краще впливав Вимпел, що перевищував контроль на 6,3 % та 61,5 %. Таку ефективність можна пояснити тим, що до складу досліджуваного препарату входять гумати натрію. Присутність даних солей посилює ріст як кореневої системи, так і надземної частини рослин (табл. 1).

**Табл. 1. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на лінійні показники росту рослин перцю овочевого сорту Богатир у фазі двох справжніх листків**

Варіант	Середня висота рослин		Середня довжина кореня	
	см	% до контролю	см	% до контролю
Контроль	5,10±0,2	100	2,6±0,3	100
Вимпел	5,42±0,1	106,3	4,2±0,2*	161,5
Ризостим	5,02±0,1	98,4	4,08±0,2*	156,9

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем ( $p < 0,05$ )

Дослідження у фазі восьми справжніх листків дали змогу встановити, що кращі результати у цій фазі спричинив препарат Ризостим. Він забезпечив

переважання контролю за показником середньої висоти рослин на 33,6 %, а середньої довжини кореня на 47,5 % (табл. 2).

**Табл. 2. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на лінійні показники росту рослин перцю овочевого сорту Богатир у фазі восьми справжніх листків**

Варіант	Середня висота рослин		Середня довжина кореня	
	см	% до контролю	см	% до контролю
Контроль	18,7±1,3	100	4,0±0,2	100
Вимпел	24,3±0,8*	129,9	5,6±0,3*	140,0
Ризостим	25,0±0,8*	133,7	5,9±0,3*	147,5

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем ( $p < 0,05$ )

Також, нами були проведені дослідження впливу препаратів Ризостим та Вимпел на діаметр стебла рослин перцю. Вимірювання цього показника проводили в середній частині стебла рослин у фазі цвітіння та фазі дозрівання рослин перцю. На показник діаметру стебла у фазі цвітіння, більш ефективну дію виявив Ризостим, що на 30% перевищував значення контролю (табл. 3).

**Табл. 3. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на діаметр стебла рослин стручкового перцю солодкого сорту Богатир**

Варіант	Діаметр стебла			
	Фаза цвітіння		Фаза дозрівання плодів	
	мм	% до контролю	мм	% до контролю
Контроль	2,0±0,1	100	6,4±0,2	100
Вимпел	2,3±0,06*	115,0	8,1±0,1*	126,5
Ризостим	2,6±0,07*	130,0	7,9±0,1*	123,4

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем ( $p < 0,05$ )

Таку дію Ризостиму можна пояснити тим, що в своєму складі він містить мікроелементи: цинк, бор, кобальт, що додатково впливають на ріст і розвиток рослин. У фазі дозрівання плодів найефективніше збільшив діаметр стебла препарат Вимпел, що перевищував контроль на 26,5 %. Таку дію можна пояснити тим, що в своєму складі він містить солі гумінових кислот, які посилюють коренеутворення та живлення рослин, що в подальшому сприяє активізації росту надземної частини рослин.

Врожайність рослин формується під дією багатьох факторів навколишнього середовища. Крім того, її можна підвищити шляхом використання додаткових елементів живлення та регуляторів росту рослин. Відомо, що застосування регуляторів росту для обробки насіння ефективно впливає на процеси росту рослин на початкових етапах вирощування.

За результатами досліджень впливу регуляторів росту рослин на показник середньої товщини стінки плодів стручкового перцю сорту Богатир було встановлено, що найкращу дію на цей показник мав препарат Ризостим, що перевищив показники контролю на 91,9 %. Препарат Вимпел також сприяв покращенню цього показника на 62,2 % порівняно до контролю (табл. 4).

**Табл. 4. Вплив регуляторів росту Вимпел та Ризостим на показники середньої товщини стінки плодів та врожайність рослин стручкового перцю овочевого сорту Богатир**

Варіант	Середня товщина стінки плодів		Урожайність	
	мм	% до контролю	т/га	% до контролю
Контроль	3,7±0,2	100	24,7±0,41	100
Вимпел	6,0±0,1*	162,2	32,3±0,58*	130,8
Ризостим	7,1±0,2*	191,9	39,4±0,65*	159,5

Примітка: \* – різниця достовірна порівняно з контролем ( $p < 0,05$ )

Значний вплив здійснювали досліджувані препарати і на показники врожайності рослин перцю (табл. 4). Так, застосування препаратів для обробки насіння перед висівом сприяло збільшенню врожайності рослин перцю овочевого на 30,8% у варіанті застосування препарату Вимпел та на 59,5 % у варіанті застосування регулятора росту Ризостим. Це можна пояснити тим, що вони досить ефективно впливали на показники росту рослин вже на початкових стадіях розвитку. При цьому рослини дослідних варіантів значно ефективніше накопичували масу рослин та мали більші показники лінійного росту. Все це вплинуло на формування більшої кількості плодів на рослинах у варіантах із застосуванням регуляторів росту та накопичення маси плодів за рахунок збільшення товщини стінок плодів.

**Висновки.** 1. Обробка насіння препаратами Вимпел та Ризостим позитивно впливає на накопичення маси сирої та сухої речовини рослин перцю овочевого. У фазі двох справжніх листків препарат Вимпел переважав показники контролю на 65,5 та 100 % відповідно. У фазі восьми справжніх листків, кращі результати на показник маси сирої речовини були отримані у варіанті із застосуванням Ризостиму, що перевищував значення контролю на 94 %, тоді як на масу сухої речовини краще впливав препарат Вимпел, що перевищив показники контролю на 109,3 %.

2. За показниками процентного вмісту сухої речовини у рослинній пробі найкращу дію виявляв препарат Вимпел, що перевищував значення контролю на 16,9–21,4 % залежно від фази розвитку. За вмістом води в рослинній пробі у фазі двох справжніх листків, високу ефективність виявив Вимпел, що на 56,1 % перевищив показники контролю. Ризостим сприяв збільшенню цього показника на 94,1% порівняно з контролем у фазі восьми справжніх листків.

3. При вивченні впливу досліджуваних препаратів на лінійні показники росту перцю овочевого сорту Богатир було встановлено, що на висоту стебла та довжину кореня рослин у фазі двох справжніх листків краще впливав препарат Вимпел, що перевищив показники контролю на 6,3 % та 61,5 % відповідно. У фазі восьми справжніх листків на ці показники краще впливав препарат Ризостим. На показник діаметру стебла у середній частині рослин перцю у фазі цвітіння високу ефективність виявив препарат Ризостим, що перевищив значення контролю на 30,0 %, а у фазі дозрівання – Вимпел, що сприяв переважанню контролю на 26,5 %.

4. Найвищу врожайність перцю овочевого було виявлено за обробки насіння Ризостимом. Він також сприяв збільшенню товщини стінки плодів перцю.

Отже, регулятори росту рослин Вимпел та Ризостим варто застосовувати для обробки насіння перцю овочевого з метою покращення показників росту, врожайності та якості плодів.

### Література

1. Державна служба статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: Владос, 2005. 463 с.
3. Baylis A. D., Dicks J. W. Investigation into the use of plant growth regulator in oil-seed sunflower (*Helianthus annuus*) husbandry. *Journal of Agricultural Sciences*. 1983. Vol. 100. № 3. P. 723–730.
4. Кушнір О. В. Дія аналогів фітогормонів і ретарданту тебуконазолу на ростові процеси та урожайність перцю солодкого: дис. ... кандидата сільськогосподарських наук 03.00.12. Вінниця, 2020. 144 с.
5. Закалик Г., Вербенець Д., Баранов В., Шувар Н. Вплив емістиму с і агростимуліну на врожайність рослин перцю солодкого. *Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна*. 2008. Вип. 48. С. 195–200.
6. Якушкина Н. И. Физиология растений. М.: Владос, 2004. 464 с.

### References

1. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Accessed at <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Yakushkina, N. I., Bakhtenko, E. Yu. (2005). Plant physiology. Moscow: Vlados, 463 p. (in Russian).
3. Baylis, A. D., Dicks, J. W. (1983). Investigation into the use of plant growth regulator in oil-seed sunflower (*Helianthus annuus*) husbandry. *Journal of Agricultural Sciences*, vol. 100, no 3, pp 723–730. (in English).
4. Kushnir, O. V. (2020). Effect of Phytohormone and Retardant Tebuconazole Analogues on Growth Processes and Sweet Pepper Yield. *Candidate degree in agriculture diss.* Vinnytsia, 144 p. (in Ukrainian).

5. Zakalik, G., Verbenets, D., Baranov, V., Shuvar, N. (2008). Influence of Emistimus C and Agrostimulin on the yield of sweet pepper plants. *Bulletin of the University of Lviv. The series is biological*, 2008, no 48, pp. 195–200 (in Ukrainian).

6. Yakushkina, N. I. (2004). *Plant physiology*. Moscow: Vldos, 464 p. (in Russian).

### **Аннотация**

**Приплавко С. А., Гавий В. Н., Коваленко С. А.**

**Влияние препаратов Вымпел и Ризостим на некоторые показатели роста перца овощного на разных фазах онтогенеза**

Перец (*Capsicum annuum* L.) является одной из ведущих овощных культур, которая культивируется в основном на фермерских хозяйствах.

Было проведено исследование по изучению сравнительного влияния предпосевной обработки семян препаратами Вымпел и Ризостим на некоторые показатели роста перца овощного сладкого сорта Богатырь на разных фазах онтогенеза. По результатам исследований было установлено, что обработка семян препаратами Вымпел и Ризостим положительно влияет на накопление массы сырого и сухого вещества растений перца овощного.

В фазе двух настоящих листьев препарат Вымпел преобладал над показателями контроля на 65,5 и 100 % соответственно. В фазе восьми настоящих листьев, лучшие результаты на показатель массы сырого вещества были получены в варианте с применением Ризостима, который превышал значение контроля на 94 %, тогда как на массу сухого вещества лучше влиял препарат Вымпел, что превысил показатели контроля на 109,3 %.

По показателям процентного содержания сухого вещества в растительной пробе лучшее действие имел препарат Вымпел, который превышал значение контроля на 16,9–21,4 % в зависимости от фазы развития. По содержанию воды в растительной пробе в фазе двух настоящих листьев, высокую эффективность проявил Вымпел, который на 56,1 % превысил показатели контроля. Ризостим способствовал увеличению этого показателя на 94,1% по сравнению с контролем в фазе восьми настоящих листьев.

При изучении влияния исследуемых препаратов на линейные показатели роста перца овощного сорта Богатырь было установлено, что на высоту стебля и длину корня растений в фазе двух настоящих листьев лучше влиял препарат Вымпел, который превысил показатели контроля на 6,3 % и 61,5 % соответственно. В фазе восьми настоящих листьев на эти показатели лучше влиял препарат Ризостим. На показатель диаметра стебля в средней части растений перца в фазе цветения высокую эффективность проявил препарат Ризостим, который превысил значение контроля на 30 %, а в фазе созревания – Вымпел, который способствовал превышению значений по сравнению с контролем на 26,5 %.

Наивысшую урожайность перца овощного было зафиксировано при обработке семян Ризостимом. Он также способствовал увеличению толщины стенки плодов перца.

Итак, регуляторы роста растений Вымпел и Ризостим следует применять для обработки семян перца овощного с целью улучшения показателей роста, урожайности и качества плодов.



**Ключевые слова:** регуляторы роста растений, перец овощной, масса сырого и сухого вещества, линейные показатели роста, диаметр стебля, толщина стенки плодов, урожайность.

### **Annotation**

**Pryplavko S. A., Gaviy B. M., Kovalenko S. A.**

***The effect of Vympel and Rhizostym on some indicators of vegetable pepper growth at different phases of ontogenesis***

Pepper (*Capsicum annuum* L.) is one of the leading vegetable crops, cultivated mainly on farms. A study was introduced to study the comparative effect of pre-sowing seed treatment with Vympel and Rhizostym on some indicators of growth of pepper of sweet vegetable variety Bogatyr at different phases of ontogenesis.

According to the results of research, it was found that the treatment of seeds with Vympel and Rhizostym has a positive effect on the accumulation of raw and dry matter of vegetable pepper plants. In the phase of two true leaves, the drug Vympel outperformed the control indicators by 65.5 and 100 %, respectively. In the phase of eight true leaves, the best results on the weight of the raw material were obtained in the variant with the use of Rhizostym, which exceeded the control value by 94 %, while the weight of dry matter was better influenced by Vympel, which exceeded the control values by 109.3 %.

In terms of the percentage of dry matter in the plant sample, the best effect was shown by the drug Vympel, which exceeded the control value by 16.9–21.4 % depending on the phase of development. According to the water content in the plant sample in the phase of two true leaves, Vympel showed high efficiency, which exceeded the control indicators by 56.1 %. Rhizostym contributed to an increase of 94.1 % compared to the control in the phase of eight true leaves.

Studying the effect of the studied drugs on the linear growth rates of pepper vegetable variety Bogatyr, it was found that the height of the stem and root length of plants in the phase of two true leaves was better influenced by the drug Vympel, which exceeded control by 6.3 % and 61.5 %, respectively. In the phase of eight true leaves, these indicators were better influenced by the drug Rhizostym. In terms of stem diameter in the middle part of pepper plants in the flowering phase, the drug Rhizostym was highly effective, exceeding the control value by 30 %, and in the ripening phase – Vympel, which contributed to the predominance compared to the control by 26.5 %. The highest yield of vegetable peppers was found during seed treatment with Rhizostym. It also helped increase the wall thickness of pepper fruits. Therefore, plant growth regulators Vympel and Rhizostiy should be used to treat vegetable pepper seeds in order to improve growth, yield and fruit quality.

**Key words:** plant growth regulators, vegetable pepper, weight of raw and dry matter, linear growth indicators, stem diameter, fruit wall thickness, yield.