

УДК 57.018.6:633.12:631.811.98

**ФОРМУВАННЯ ПІГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСУ ЛИСТКОВОГО
АПАРАТУ ГРЕЧКИ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ**

З. М. ГРИЦАЄНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор

А. А. ДАЦЕНКО, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

E-mail: adatsienko86@mail.ru

Представлено результати досліджень з вивчення дії різних норм мікробіологічного препарату Діазобактерин (150, 175, 200 мл) на вміст суми хлорофілів а і в у листках гречки та способів застосування регулятора росту рослин Радостим.

Ключові слова: регулятор росту рослин, мікробіологічний препарат, гречка, сума хлорофілів

Фотосинтез є головним процесом утворення в рослинах органічної речовини, який, у поєднанні з асиміляцією мінеральних елементів ґрунту, створює основу для формування врожаю. Висока продуктивність сільськогосподарських культур значною мірою залежить не тільки від фотосинтетичних процесів, але і від синтезу та транспорту метаболітів [5]. Саме тому пігментний комплекс листків має вирішальне значення в реалізації біологічного потенціалу всіх без виключення сільськогосподарських культур.

Дослідження останніх років свідчать [1, 8, 9, 13, 14], що формування пігментного комплексу рослин залежить від низки чинників, у тому числі й від застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин та рістстимулювальних препаратів. Так, за використання препаратів біологічного походження у рослинах посилюються обмінні процеси, які супроводжуються розвитком потужної надземної і підземної біомаси, формуванням оптимального фотосинтетичного апарату і збільшеним вмістом у листках хлорофілу, що в цілому забезпечує підвищення врожайності [6, 7, 10, 12]. За даними досліджень Ю. О. Черницького [15], обробка насіння пшениці озимої мікробіологічним

**Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор З. М. Грицаєнко*

препаратом Хетомік сприяє збільшенню вмісту хлорофілу *a* у листках на 43 – 68 %. Поряд з тим, поєднання інкрустації насіння та обприскування посівів буряків цукрових сорту Носівський кристаліном, підвищує сумарне накопичення хлорофілів у листках порівнянно з контролем на 69 % [11].

Зважаючи на це, **метою досліджень** було встановити зміни у пігментному комплексі листків гречки за використання бактеріального препарату Діазобактерин та регулятора росту рослин Радостим, що дозволило б розкрити основні напрями та специфіку проходження фізіолого-біохімічних процесів у пігментному комплексі рослин, від яких залежить синтез органічної речовини та формування продуктивності посівів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідного поля Уманського національного університету садівництва за схемою, що включала варіанти з обробкою насіння перед сівбою бактеріальним препаратом діазобактерин (штами бактерій *Azospirillum brasilense* 18 – 21410) у нормах 150, 175 і 200 мл окремо та сумісно з регулятором росту рослин радостим (емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи) у нормі 250 мл/т. На фоні застосування вищезазначених препаратів посіви гречки у фазу першої пари справжніх листків обприскували рістрегулятором Радостим у нормі 50 мл/га. Досліди закладали у триразовому повторенні систематичним методом на посівах гречки сорту Єлена. Вміст у листках гречки суми хлорофілів *a* і *b* визначали спектрофотометричним методом [2].

Результати досліджень. Проведені нами дослідження показали, що вміст хлорофілу в листках гречки у значній мірі залежав від норм використання бактеріального препарату Діазобактерин, способів застосування регулятора росту рослин Радостим окремо і в комплексі з препаратом діазобактерин та від погодних умов, що склалися у роки проведення досліджень (табл. 1).

Так, отримані дані з вмісту у листках гречки хлорофілу узгоджуються із погодними умовами, які були найбільш сприятливими за температурним та водним режимами протягом 2011 р.

1. Вміст суми хлорофілів *a* і *b* у листках гречки у фазі галуження стебла за дії бактеріального препарату Діазобактерин та регулятора росту рослин Радостим, % на суху речовину

Варіант досліду	Роки досліджень			Середнє за три роки
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	
Без застосування препаратів (контроль)	1,151	1,210	1,012	1,124
Діазобактерин 150 мл	1,204	1,284	1,095	1,194
Діазобактерин 175 мл	1,252	1,306	1,116	1,225
Діазобактерин 200 мл	1,273	1,321	1,128	1,241
Радостим 250 мл/т	1,220	1,274	1,096	1,197
Діазобактерин 150 мл+Радостим, 250 мл/т	1,252	1,325	1,124	1,234
Діазобактерин 175 мл+Радостим 250 мл/т	1,267	1,332	1,147	1,249
Діазобактерин 200 мл+Радостим 250 мл/т	1,282	1,352	1,139	1,258
Радостим 50 мл/га	1,243	1,294	1,108	1,215
Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га	1,325	1,426	1,195	1,315
Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га	1,344	1,447	1,205	1,332
Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га	1,358	1,463	1,228	1,349
Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/т	1,345	1,400	1,175	1,307
Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,448	1,523	1,274	1,415
Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,496	1,569	1,320	1,462
Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,475	1,558	1,309	1,447
<i>НІР</i> ₀₅	<i>0,18</i>	<i>0,19</i>	<i>0,14</i>	

Аналізуючи сумарний вміст хлорофілів *a* і *b* у листках гречки протягом 2010 р, можна зазначити, що, за використання мікробіологічного препарату Діазобактерин для обробки насіння перед сівбою у нормах 150, 175, 200 мл він перевищував контрольні показники на 5, 9 і 11 %. Більш активне

нагромадження фотосинтетичних пігментів спостерігалось на варіантах, де використовували суміш регулятора росту рослин радостим та бактеріального препарату діазобактерин. Так, за сумісного використання для передпосівної обробки насіння діазобактерину (у нормах 150 – 200 мл) і радостиму (у нормі 250 мл/т) вміст хлорофілу у листках гречки порівняно із контролем збільшувався відповідно на 9 – 11 %. Використання препарату Діазобактерин у нормах 150, 175 і 200 мл для обробки насіння перед сівбою і обприскування сходів культури на фоні даного препарату рістрегулятором Радостим 50 мл/га забезпечило зростання досліджуваного показника відповідно на 10, 7 і 7 % порівняно з варіантами із самостійним внесенням діазобактерину. Водночас, найвищий вміст хлорофілів *a* і *b* у листках гречки відмічено за використання суміші діазобактерину (150, 175, 200 мл) з радостимом (250 мл/т) для передпосівної обробки насіння та обприскування посівів радостимом (50 мл/га), що відповідно на 26, 30 і 28 % перевищувало показники контролю та на 16, 18 і 15 % було вищим за показники на варіантах з окремою обробкою насіння перед сівбою сумішшю діазобактерину і радостиму. Одержані показники найвищого вмісту хлорофілу на даних варіантах досліджування узгоджуються з даними підвищеної фізіолого-біохімічної і мікробіологічної активності посівів, що були встановлені нами у попередніх дослідженнях [3, 4].

Аналогічна залежність за вмістом зелених пігментів була відмічена нами і в 2011 – 2012 рр. В середньому за три роки експериментальних досліджень найактивніше накопичення суми хлорофілів *a* і *b* проходило на варіантах комбінованої обробки насіння гречки сумішшю препаратів діазобактерин та радостим і наступного обприскування посівів радостимом, де перевищення контрольного варіанту було в межах 26 – 30 %.

Аналіз даних із вмісту в листках гречки суми хлорофілів *a* і *b* у фазі цвітіння рослин продемонстрував схожу залежність із впливу досліджуваних норм діазобактерину та способів внесення радостиму на формування даного показника (табл. 2). Так, у фазу цвітіння за дії діазобактерину у нормах 150 –

200 мл вміст хлорофілу в 2011 році збільшувався відносно контролю на 0,101 – 0,156 % на суху речовину.

2. Вміст суми хлорофілів *a* і *b* у листках гречки у фазі цвітіння за дії бактеріального препарату Діазобактерин та регулятора росту Радостим, % на суху речовину

Варіант досліду	Роки досліджень			Середнє за три роки
	2010 р.	2011 р.	2012 р.	
Без застосування препаратів (контроль)	1,305	1,431	1,105	1,280
Діазобактерин 150 мл	1,395	1,532	1,163	1,363
Діазобактерин 175 мл	1,412	1,562	1,196	1,390
Діазобактерин 200 мл	1,403	1,587	1,206	1,399
Радостим 250 мл/т	1,396	1,487	1,175	1,353
Діазобактерин 150 мл+Радостим, 250 мл/т	1,421	1,554	1,210	1,395
Діазобактерин 175 мл+Радостим 250 мл/т	1,455	1,587	1,226	1,423
Діазобактерин 200 мл+Радостим 250 мл/т	1,468	1,602	1,247	1,436
Радостим 50 мл/га	1,410	1,562	1,239	1,404
Діазобактерин 150 мл + Радостим 50 мл/га	1,523	1,642	1,274	1,479
Діазобактерин 175 мл + Радостим 50 мл/га	1,564	1,653	1,297	1,505
Діазобактерин 200 мл + Радостим 50 мл/га	1,579	1,674	1,312	1,522
Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл/т	1,497	1,662	1,285	1,481
Діазобактерин 150 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,652	1,820	1,396	1,622
Діазобактерин 175 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,708	1,863	1,435	1,669
Діазобактерин 200 мл + Радостим 250 мл/т + Радостим 50 мл /га	1,693	1,846	1,408	1,649
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,20</i>	<i>0,21</i>	<i>0,15</i>	

Дещо активніше нагромадження хлорофілів відбувалося на варіантах із застосуванням композицій досліджуваних препаратів. Зокрема, використання діазобактерину у нормах 150, 175, 200 мл для обробки насіння та радостиму у нормі 50 мл сприяло зростанню вмісту хлорофілів порівняно із контролем

відповідно на 15, 16 та 17 %, а на варіанті окремої дії радостиму на посіви в нормі 50 мл відповідно на 5, 6 і 7 %. У той же час, за комплексного застосування препаратів на варіанті діазобактерин 175 мл + радостим 250 мл/т + радостим 50 мл/га відмічено найвищий вміст суми хлорофілів, який на 30 % перевищував контроль. Вочевидь інтродукція ризосферних мікроорганізмів із високою колонізаційною активністю і стимулювальна дія екзогенних фітогормонів сприяли покращенню мінерального забезпечення рослинного організму, розвитку надземної біомаси рослин та формуванню продуктивного фотосинтетичного апарату.

В середньому за 2010 – 2012 роки досліджень активне нагромадження фотосинтетичних пігментів у фазі цвітіння було відмічено на варіантах досліду із сумісним застосуванням бактеріального препарату Діазобактерин і регулятора росту рослин Радостим для обробки насіння гречки перед сівбою та з наступним обприскуванням посівів радостимом. Так, на варіанті із 175 мл діазобактерину і 250 мл/т радостиму і 50 мл/га радостиму простежувався найвищий вміст суми хлорофілів *a* і *b* – 1,669 % на суху речовину порівняно з 1,280 % на суху речовину на контролі.

Висновки

Таким чином, сумісне використання діазобактерину та радостиму для обробки насіння перед сівбою з наступним обприскуванням посівів радостимом забезпечує зростання вмісту суми хлорофілів *a* і *b* у пігментному комплексі листків гречки. Разом з тим на варіантах сумісного застосування діазобактерину у нормі 200 мл і радостиму у нормі 250 мл/т для обробки насіння та обприскування на даному фоні посівів радостимом у нормі 50 мл/га, формувався найвищий вміст суми хлорофілів *a* і *b*, який на 30 % перевищував вміст на контрольному варіанті. Ці дані свідчать про створення більш сприятливих умов для проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, у тому числі й фотосинтетичних, за безпосередньої позитивної дії яких формується функціонально активний пігментний комплекс литкового апарату гречки з підвищеним вмістом хлорофілів *a* і *b*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / [З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, В. П. Карпенко, І. Б. Леонтюк]. – К.: ЗАТ «Ничлава», 2008. – 352 с.
2. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по фотосинтезу / В. Ф. Гавриленко, Т. В. Жигалов; под. ред. И. П. Ермакова. – М.: «Академия», 2003. – 256 с.
3. Грицаєнко З. М. Активність антиоксидантних ферментів у рослинах гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Збірник наукових праць Уманського НУС. – 2014. – Вип. 84. – С. 38 – 43.
4. Грицаєнко З. М. Формування площі листового апарату рослин гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко // Таврійський науковий вісник. – 2014. – Вип. 88. – С. 69 – 73.
5. Гуляєв Б. І. Екофізіологія фотосинтезу: досягнення, стан та перспективи досліджень / Б. І. Гуляєв // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліття: зб. наук. праць. – К., 2001. – Т.1 – С. 60 – 74.
6. Зеленянська Н. М. Вплив фізіологічно активних препаратів на накопичення пігментів у листках винограду / Н. М. Зеленянська // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 2. – С. 77 – 81.
7. Коротков А. В. Формирование урожайности и качества зерна гречихи при использовании регуляторов роста / Автореф. на соиск. науч. степ. канд. с.-х. наук. спец. – 06.01.01. – «Общее земледелие». – Москва. – 2012. – 21 с.
8. Кононенко Л. А. Сортовая специфика функционирования фотосинтетического аппарата пшеницы в условиях склонного земледелия / Л. А. Кононенко // Зерновое хозяйство. – 2008. – № 1–2. – С. 35 – 36.
9. Попова И. А. Особенности пигментного аппарата растений различных ботанико-географических зон / И. А. Попова, Т. Г. Маслова, О. Ф. Попова // Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и дыхания растений. – Л.: Наука. – 1989. – С. 115 – 139.
10. Полякова И. А. Особенности изменения пигментного комплекса у хлорофильных мутантов льна масличного на ранних этапах онтогенеза /

И. А. Полякова, Н. В. Онуфриева // Физиология и биохимия культурных растений. – 2007. – Т. 39. – 36. – С. 531 – 537.

11. Приплавко С. О. Залежність окремих фізіологічних процесів і продуктивності сільськогосподарських культур від дії металовмісних синтетичних регуляторів росту рослин / Автореф. дис. роб. на здоб. наук. ступ. канд. с.-г. наук спец. – 03.00.12. – «Фізіологія рослин». – Умань. – 2008. – 21 с.

12. Соловьев А. В. Биологические условия формирования урожая проса и накопление сухой биомассы / А. В. Соловьев, М. К. Каюмов // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 4. – С. 26 – 28.

13. Терек О. І Фотосинтетичні пігменти рослин *Carex Hirta L.* за умов нафтового забруднення ґрунту / О. І. Терек, Н. М. Джура, О. М. Цвільнюк // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40. – № 3. – С. 238 – 243.

14. Физиолого-биохимические исследования растения ячменя и пшеницы при гербицидном стрессе / А. А. Ямалеева, Р. Ф. Талипов, А. М. Ямалеев [и др.] // Вестник РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 40 – 42.

15. Черницький Ю. О. Вплив мікробіологічних препаратів на вміст хлорофілу в листках озимої пшениці / Сільськогосподарська мікробіологія. – 2006. – Вип. 4. – С. 196 – 200.

ФОРМИРОВАНИЕ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЛИСТОВОГО АППАРАТА ГРЕЧИХИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

З. М. Грицаенко, А. А. Даценко

Представлены результаты исследований по изучению действия различных норм микробиологического препарата Диазобактерин (150, 175, 200 мл) и способов применения регулятора роста растений Радостим (обработка семян перед посевом – 250 мл/т, опрыскивание посевов – 50 мл/га) на содержание суммы хлорофиллов а и в в листьях гречихи.

Ключевые слова: регулятор роста растений, микробиологический препарат, гречиха, сумма хлорофиллов.

FORMING OF PIGMENTAL COMPLEX OF PUFF APPARATUS OF BUCKWHEAT BY THE ACTIONS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS

S. M. Hrytsaenko, A. A. Datsenko

The results of researches are presented from the study of action of different norms of microbiological preparation of Diazobakterin (150, 175, 200 ml) and methods of application of regulator of growth of plants of Radostim (treatment of seed before sowing is 250 ml/t, sprinkling of sowing is 50 ml/hectare) on content of sum of chlorophyll but also in the sheets of buckwheat.

Keywords: *regulator of growth of plants, microbiological preparation, buckwheat, sum of chlorophyll..*