

УДК 581.1+581.5

Л. В. Дядькова, Г. С. Россихіна-Галича, Ю. В. Лихолат

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара*

## **ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ВМІСТ ПІГМЕНТІВ У ЛИСТКАХ ЧАГАРНИКІВ**

Досліджено вплив мінеральних добрив та стимулятора росту на зміни вмісту пігментів у листках деревно-чагарникових рослин-інтродуцентів. Установлено, що біологічно активна речовина та мінеральні добрива стимулюють активність процесів формування хлорофілу й каротиноїдів у листках досліджуваних видів.

*Ключові слова:* рослини-інтродуценти, хлорофіл, каротиноїди, мінеральні добрива, стимулятор росту.

Исследовано влияние минеральных удобрений и стимулятора роста на изменения содержания пигментов в листьях древесно-кустарниковых растений-интродуцентов. Установлено, что биологически активное вещество и минеральные удобрения стимулируют активность процессов формирования хлорофилла и каротиноидов в листьях исследуемых видов.

*Ключевые слова:* растения-интродуценты, хлорофилл, каротиноиды, минеральные удобрения, стимулятор роста.

**The influence of fertilizers and growth stimulator for changes in pigment content in the leaves of trees - shrub introduced species was investigated. It has been that the active substance and mineral fertilizers had stimulated chlorophyll and carotenoids formation activity in the leaves of the studied species.**

*Key words:* introduction plants, chlorophyll, carotenoids, fertilizers, growth stimulants.

У природних умовах зростання рослини-інтродуценти часто відчують вплив несприятливих факторів зовнішнього середовища (температурні коливання, посуху, надмірне зволоження, засоленість ґрунту, ксенобіотики). Як правило, несильні і короточасні зміни цих чинників не призводять до істотних порушень фізіологічних функцій рослинного організму, що обумовлено їх здатністю зберігати відносно стабільний стан. Однак різкі й тривалі дії чинників довкілля призводять до порушення багатьох функцій рослини, а часто і до її загибелі. Для підвищення життєвості видів та їх здатності протистояти стресорам успішно використовують біологічно активні речовини: мінеральні добрива та стимулятори росту [1–4; 6–11].

У даній роботі досліджено застосовування азотно-фосфорно-калійного мінерального комплексу та стимулятора росту «Циркон» для стимуляції утворення пігментів у листках чагарників.

Азотно-фосфорно-калійний комплекс (NPK) – гранульовані складні безнітратні добрива, застосовуються на будь-яких типах ґрунту як підкормка рослин. Поживні речовини NPK добре засвоюються рослинами.

Застосування складних добрив NPK позитивно впливає на ріст та розвиток рослин у початковий період вегетації рослин, підвищення стійкості культур до короточасних заморозків і недостатчі вологи, знижує накопичення нітратів у плодах і овочах [2].

«Циркон» – імуномодулятор, коренеутворювач, індуктор цвітіння – препарат широкого спектра дії, який володіє сильною фунгіцидною й антистресовою дією. Нормалізує гомеостаз рослин, захищає їх від забруднення важкими металами. Застосування цього препарату допоможе рослині пережити ґрунтову та повітряну посуху, надлишок вологи, нестачу світла, низьку (високу) температуру [5].

Метою роботи було дослідження вмісту хлорофілу та каротиноїдів у вегетативних органах чагарників-інтродуцентів ботанічного саду ДНУ за обробки їх азотно-фосфорно-калійним мінеральним комплексом та стимулятором росту «Циркон».

**Об’єкти та методи дослідження.** Об’єктами наших досліджень обрано найпоширеніші на території Ботанічного саду Дніпропетровського національного університету деревно-чагарникові породи: *Deutzia x hybrida* Wellsii hort., *Buddleja alternifolia* Maxim., *Cornus alba* L. Рослини оброблювали мінеральним комплексом NPK та стимулятором росту «Циркон» на початку вегетації. Відбір листків проводили з червня по вересень.

Концентрацію хлорофілів та каротиноїдів визначали фотометричним методом згідно [12]. Статистичну обробку результатів, здійснювали за допомогою пакета Microfoft Statistica 6.0. Розбіжності між вибірками вважали значущими при  $p \leq 0,05$ .

**Результати дослідження.** Встановлено, що в нових умовах зростання рослини-інтродуценти характеризуються специфічним умістом пігментів. Так, дані, наведені у табл. 1, свідчать, що погодні умови вегетаційного сезону 2012 р. впливали на накопичення пігментів у листках дослідних рослин. Максимальний вміст хлорофілу зареєстровано у червні у всіх інтродуцентів: 69,03 мг/г (*Deutzia hybrida*), 74,79 мг/г (*Buddleja alternifolia*), 87,90 мг/г (*Cornus alba*). У подальшому відзначено зниження його концентрації включно до вересня. Подібну закономірність виявлено у динаміці накопичення каротиноїдів.

Таблиця 1

**Вплив погодних умов на вміст хлорофілу і каротиноїдів у листках рослин-інтродуцентів, мг/г**

Назва видів	Місяць			
	Червень	Липень	Серпень	Вересень
<i>Deutzia hybrid</i>	<u>69,03±3,99</u> 0,77±0,07	<u>60,63±5,30</u> 0,84±0,07	<u>59,31±5,39</u> 0,62±0,06	<u>45,63±3,41</u> 0,68±0,01
<i>Buddleja alternifolia</i>	<u>74,79±4,87</u> 0,83±0,08	<u>72,15±6,48</u> 0,73±0,06	<u>70,07±1,14</u> 0,61±0,05	<u>60,42±3,18</u> 0,72±0,06
<i>Cornus alba</i>	<u>87,90±4,70</u> 0,62±0,01	<u>25,83±2,39</u> 0,56±0,05	<u>17,15±0,91</u> 0,50±0,05	<u>19,31±3,53</u> 0,49±0,04

Примітка. Чисельник – хлорофіл, знаменник – каротиноїди

З метою підвищення стійкості дослідних рослин вносили мінеральні добрива у ґрунт під рослини на стадії вегетації з травня по вересень. За результатами досліджень встановлено, що протягом вегетаційного сезону поживний комплекс NPK позитивно впливав на вміст пігментів у листках чагарників (табл. 2, 3). У фазу активного росту (червень, липень) концентрація хлорофілу і каротиноїдів збільшувалася порівняно з контрольними зразками на 27 і 12 % (*Deutzia hybri-*

da), 42–27 % (*Buddleja alternifolia*), на 12 – 81 % (*Cornus alba*). З початком фази фізіологічного спокою (серпень, вересень) спостерігали зниження досліджуваних показників на 8–18 %, 65–30 % та 70–45 %, відповідно. Це вказує на припинення дії підживлення мінеральними добривами на досліджувані рослини. Слід зазначити, що погодні умови впливають на кількість пігментів у всіх досліджуваних рослин, але підживлення мінеральними добривами сприяє активації адаптаційних механізмів за несприятливих умов навколишнього середовища.

Таблиця 2

**Вплив мінеральних добрив на вміст хлорофілу в листках рослин-інтродуцентів, мг/г**

Назва видів		Місяць			
		Червень	Липень	Серпень	Вересень
<i>Deutzia hybrida</i>	гк	69,03±3,99	60,63±5,30	59,31±5,39	45,63±3,41
	дд	61,11±7,57	77,22±10	55,97±4,99	56,11±5,67
<i>Buddleja alternifolia</i>	кк	74,79±4,87	72,15±6,48	70,07±1,14	60,42±3,18
	дд	106,25±1,99	91,04±0,75	88,26±4,24	36,46±2,98
<i>Cornus alba</i>	кк	73,90±4,70	25,83±2,39	17,15±0,91	19,31±1,53
	дд	82,50±5,26	44,45±4,22	52,36±4,83	24,72±1,69

Примітка (тут і далі). К – контрольні рослини; д – рослини, підживлені мінеральними добривами

Таблиця 3

**Вплив мінеральних добрив на вміст каротиноїдів у листках рослин-інтродуцентів, мг/г**

Назва видів		Місяць			
		Червень	Липень	Серпень	Вересень
<i>Deutzia hybrida</i>	к	0,77±0,07	0,84±0,07	0,62±0,06	0,68±0,01
	д	0,86±0,04	0,75±0,06	0,71±0,03	0,70±0,01
<i>Buddleja alternifolia</i>	к	0,83±0,08	0,73±0,06	0,61±0,05	0,72±0,06
	д	1,05±0,39	0,95±0,04	0,90±0,05	0,73±0,03
<i>Cornus alba</i>	к	0,62±0,01	0,56±0,05	0,50±0,05	0,49±0,04
	д	1,12±0,04	0,89±0,05	0,53±0,02	0,61±0,02

Для підвищення стійкості рослини *Deutzia hybrida*, *Buddleja alternifolia* та *Cornus alba* на стадії вегетації з травня по вересень обробляли також стимулятором росту «Циркон». Після обробки надземної частини чагарників цією сполукою показники вмісту хлорофілу в листках всіх дослідних рослин зростали відносно необроблених організмів від 19 до 90 %. У *Cornus alba* й *Deutzia hybrida* підвищення спостерігалось вже після першої обробки (у червні) – максимальні значення за весь вегетативний сезон 82,5 і 72,8 мг/г, відповідно. Показник кількості хлорофілу в листках *Buddleja alternifolia* набував максимального значення 80,8 мг/г у липні (табл. 4). Кінець онтогенетичного циклу характеризувався певним зниженням рівня зеленого пігменту як у дослідних, так і контрольних рослин.

Таблиця 4

**Вплив стимулятора росту «Циркон» на вміст хлорофілу в листках рослин-інтродуцентів, мг/г**

Назва видів		Місяць			
		Червень	Липень	Серпень	Вересень
<i>Deutzia hybrida</i>	к	69,03±3,99	60,63±5,30	59,31±5,39	45,63±3,41
	с	72,78±3,69	71,88±2,43	59,93±1,19	68,54±5,05
<i>Buddleja alternifolia</i>	к	74,79±4,87	72,15±6,48	70,07±1,14	60,42±3,18
	с	75,88±7,09	80,83±1,94	65,76±4,76	64,10±3,18
<i>Cornus alba</i>	к	73,90±4,70	25,83±2,39	17,15±0,91	19,31±1,53
	с	82,50±5,26	49,17±4,38	35,00±4,79	24,86±2,20

Аналогічну закономірність реєстрували у змінах концентрації каротиноїдів (табл. 5). Для червня – липня місяців властиве зростання концентрації пігменту, а для серпня – вересня – поступове зниження. Рослини, оброблені «Цирконом», відрізнялись від контрольних більшими значеннями досліджуваного параметра порівняно з контрольними зразками впродовж всього онтогенезу. Це вказує на позитивний вплив стимулятора росту на адаптаційні механізми рослин-інтродуцентів.

Таблиця 5

**Вплив «Циркону» на вміст каротиноїдів у листках рослин-інтродуцентів, мг/г**

Назва видів		Місяць			
		Червень	Липень	Серпень	Вересень
<i>Deutzia hybrida</i>	к	0,77±0,09	0,84±0,07	0,62±0,07	0,68±0,01
	с	0,86±0,07	0,90±0,02	0,76±0,01	0,84±0,05
<i>Buddleja alternifolia</i>	к	0,83±0,08	0,73±0,06	0,61±0,05	0,72±0,06
	с	0,91±0,04	0,83±0,07	0,71±0,03	0,95±0,01
<i>Cornus alba</i>	к	0,65±0,01	0,56±0,05	0,50±0,05	0,49±0,04
	с	0,69±0,14	0,63±0,01	0,60±0,05	0,76±0,01

**Висновки.** Виявлено позитивну дію мінерального поживного комплексу *NPK* на вміст хлорофілу і каротиноїдів у вегетативних органах *Buddleja alternifolia* та *Cornus alba*. Рослини *Deutzia hybrida* несуттєво реагували на даний вид обробки.

З’ясовано, що позитивний ефект дії стимулятора росту «Циркон» на кількість пігментів більш виражений для *Deutzia hybrida* порівняно з *Buddleja alternifolia* й *Cornus alba*.

Встановлено, що для рослин *Deutzia hybrida* стимулятор росту рослин є більш ефективним, ніж мінеральні добрива. У той час, для рослин *Buddleja alternifolia* та *Cornus alba* рекомендовано підживлення мінеральними добривами.

## Бібліографічні посилання

1. **Ващук С. В.** Вплив регуляторів росту на вміст пігментів фотосинтезу та розчинних вуглеводів у рослин *Polygonum cuspidatum* Sieb et Zuc. за умов росту на субстратах породних відвалів вугільних шахт / С. В. Ващук, Д. Л. Рахметов, О. О. Романчук, В. В. Баранов // Вісник Львів ун-ту. Серія біологічна. – 2013. – Вип. 62. – С. 309–314.
2. **Деева В. П.** Роль регуляторів росту в підвищенні адаптивних свойств отдельных генотипов к стрессовым факторам / В. П. Деева, Н. В. Санько // Физиология растений и экология на рубеже веков материалы конф. – Ярославль, 2003. – С. 197.
3. **Зінченко О. В.** Оцінка впливу регуляторів росту рослин на інтенсивність фотосинтезу, приживаність, морфологічні показники міскантусу гігантеусу / О. В. Зінченко // Наук. пр. ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2013. – Вип. 19. – С. 47–51.
4. **Калитухо Л. Н.** Влияние брассинолида на процессы роста и накопление фотосинтетических пигментов в проростках тритикале / Л. Н. Калитухо, Л. Ф. Кабанникова, М. Т. Чайка // Доклады АН Белоруссии. – 1997. – Т. 41, № 4. – С. 69–72.
5. **Малеванная Н. Н.** Препарат циркон – иммуномодулятор нового типа / Н. Н. Малеванная // Применение препарата циркон в производстве сельскохозяйственной продукции тез. докл. науч. - практ. конф. – М, 2004. – С. 17–20.
6. **Прусакова Л. Д.** Применение брассиностероидов в экстремальных для растений условиях / Л. Д. Прусакова, С. И. Чинова // Агрехимия. – 2005. – № 7. – С. 87–94.
7. **Ревунова Л. Г.** Продуктивність картоплі в умовах Полісся України залежно від комплексного застосування добрив і регуляторів росту / Л. Г. Ревунова, В. С. Куценко // Картоплярство міжвід. тем. наук. зб. – К. : Аграр. наука, 2006. – Вип. 34–35. – С. 109–118.
8. **Ревунова Л. Г.** Продуктивність картоплі залежно від комплексного застосування регуляторів росту та добрив в умовах Полісся України автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Л. Г. Ревунов. – К, 2008. – 20 с.
9. **Россихіна Г. С.** Вплив стимуляторів росту на активність ферментів азотного метаболізму кукурудзи / Г. С. Россихіна, В. С. Більчук, В. В. Лашко, // Вісник Дніпропетр ун-ту: Серія Біологія. Екологія. – 2011. – № 1. – С. 137–142.
10. **Сахнов В. В.** Особенности развития сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и лиственницы сукачева (*Larix sukaczewii* Dyl.) при использовании препарата «Гумирал» в лесных питомниках Среднего Поволжья автореф. дис. на получение науч. степени канд. биол. наук. спец. 03.00.16 «Экология» / В. В. Сахнов. – Уфа, 2007. – 21 с.
11. **Тіханков І. О.** Морфо-фізіологічна характеристика листків *Lolium perenne* L. після попередньої обробки насіння гідразидом малеїнової кислоти / І. О. Тіханков, Ю. В. Лихолат // Питання біоіндикації та екології. – 2008. – Вип. 13, №1. – С. 33–45.
12. **Шлык А. А.** Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А. А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. – М. : Наука, 1971. – 170 с.

*Надійшла до редколегії 11.03.2014*