



# Наукові записки

**Тернопільського національного  
педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка  
Серія: біологія**

**Спеціальний випуск:**

*«Присвячений 75-річчю Тернопільського  
національного педагогічного університету  
імені Володимира Гнатюка, хіміко-біологічного  
факультету, кафедри ботаніки»*



*Ключевые слова: раритетные млекопитающие, Предкарпатье, красные списки, таксономическое разнообразие, экосистема, биоразнообразие*

*N. O. Stetsula*

Ivan Franko State Pedagogical University of Drohobych

#### CONSERVATION STATUS CURIOSITIES MAMMALS PRECARPATHIANS

Is established mammals conservation categories in accordance with international and national red lists. Analysis of species rarity rating based on assessment cumulative score rarity. Allocated rarity mammals five groups: priority, high meaningful, meaningful, little meaningful and last consideration. Analyzed the volume of territories in which to rare mammals Precarpathians applied regime preservation. Estimated value and uniqueness Precarpathians territory, is based on the taxonomic diversity, which is  $H_t = 1,780$ . This suggests richness and ecosystem favorable conditions for formation biodiversity.

*Keywords: rare mammals, Precarpathia, red lists, taxonomic diversity, ecosystem, biodiversity*

Рекомендує до друку

Надійшла 27.11.2014

В. З. Курант

УДК [581.1:582.926.2]: 661.162.65

О. О. ТКАЧУК

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

### **ВПЛИВ ПАКЛОБУТРАЗОЛУ НА ВМІСТ ВУГЛЕВОДІВ У РОСЛИНАХ КАРТОПЛІ**

Вивчено вплив триазолпохідного препарату паклобутразолу на вміст основних форм вуглеводів в рослин картоплі. Встановлено, що обробка рослин картоплі препаратом призводила до перерозподілу різних форм вуглеводів між органами рослин. Ретардант паклобутразол викликав збільшення вмісту основної транспортної форми цукрів – сахарози у листках дослідних рослин та підвищував вміст крохмалю у бульбах.

*Ключові слова: Solanum tuberosum L, ретарданти, паклобутразол, вуглеводи*

Відомо, що існує позитивна кореляція між активністю акцепторів, інтенсивністю притоку асимілятів до них та фотосинтетичною активністю листка [2]. Збільшення атрагуючої здатності акцепторних зон призводить до збільшення фотосинтетичної фіксації вуглекислого газу, підвищення продуктивності фотосинтезу, вмісту транспортних форм вуглеводів (сахарози) та посилення відтоку асимілятів із листків [5, 8, 10]. Розподіл асимілятів між органами відіграє значну роль у формуванні продуктивності рослин. Відомо, що донорами асимілятів є фотосинтетичні органи – листки, а процеси росту, трофічного забезпечення та запасуючі органи є акцепторами. У бульбах картоплі процеси утворення нових запасуючих клітин, їх ріст та запасаєння крохмалю проходять одночасно, але з перевагою того чи іншого процесу на різних етапах росту [14].

Дослідження свідчать, що, впливаючи на активність меристем, змінюючи гормональний баланс, суттєвий вплив на перерозподіл асимілятів між органами рослини можуть здійснювати ретарданти. Основними особливостями їх дії є сповільнення росту стебла, його потовщення, посилення росту кореневої системи, перебудова характеру донорно-акцепторних відносин рослин. Зміни росту і розвитку рослин за дії ретардантів пов'язані з їх впливом на окремі ланки метаболізму рослинних клітин, що викликає зміни в активності фотосинтетичного апарату, нуклеїново-білкового, вуглеводного обмінів та інших процесів [6, 13].

Встановлено, що ретарданти по-різному впливають на утворення та перерозподіл вуглеводів. За результатами В. П. Деевої та співробітників [4] при обробці рослин картоплі ретардантом хлорхолінхлоридом вміст сухої речовини і крохмалю в бульбах збільшувався у сорту Темп і не змінювався у сортів Білоруський ранній та Огоньок. За дії препарату відбувалося збільшення вмісту моносахаридів і зниження сахарози. У фазу цвітіння у сорту Огоньок кількість моносахаридів і сахарози в листках знижувалася, але збільшувалася у бульбах [4].

Оскільки дані літератури мають суперечливий характер щодо впливу ретардантів на утворення та розподілу вуглеводів в рослинах, завданням наших досліджень було вивчення впливу ретарданту паклобутразолу на накопичення та перерозподіл вуглеводів у рослин картоплі.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження здійснені на рослинах картоплі сорту Мавка, вирощених в умовах польового досліду. Рослини обробляли 0,05%-им розчином паклобутразолу по висоті пагонів 15-20 см.

Проби для аналізу відбирали кожні 10 днів. Матеріал фіксували рідким азотом з наступним досушуванням до постійної маси.

Вміст крохмалю і розчинних цукрів у органах рослин картоплі визначали в сухій речовині за Х. М. Починком [9].

Результати досліджень оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми "Statistica".

### Результати досліджень та їх обговорення

Обробка рослин картоплі інгібітором росту паклобутразолом викликає чіткий ретардантний ефект. Висота рослин за дії ретарданту через 10 днів після обробки становила  $34,7 \pm 1,36$  см проти контролю –  $52,17 \pm 2,65$  см. Пригнічення росту рослин під впливом ретардантів пов'язане з їх дією на клітини субапикальної меристеми, поділ і розтягнення яких сповільнюється. Внаслідок обмеження росту вегетативних органів за дії цих препаратів надлишок асимілятів транспортується до запасуючих органів рослини [5, 6]. В період активного росту молодих рослин картоплі асиміляти із середніх листків надходять до верхівки стебла і новоутворених листків. Після завершення росту стебла встановлюється стійкий низхідний потік асимілятів, головним споживачем яких є бульби. Швидкість руху асимілятів зменшується із старінням рослин, але загальна їх маса збільшується в міру розвитку органів, які їх використовують [12].

Відомо, що на початку бульбоутворення відбувається певний перелом у використанні асимілятів. У першій фазі росту рослин (від сходів до початку бутонізації) вони використовуються на створення фотосинтетичного апарату і нарощування вегетативних органів. Кінець цвітіння й утворення ягід характеризується переважним відтоком асимілятів на бульбоутворення. З відмиранням вегетативних органів у бульбу переходить і частина пластичних речовин бадилля [7].

Вивчення впливу паклобутразолу на вміст вуглеводів у рослинах картоплі сорту Мавка свідчить про те, що за дії препарату відбувалися зміни в кількості цих речовин у рослині (таблиця). У фазу цвітіння за дії ретарданту в листках картоплі збільшувався вміст сахарози. Це супроводжувалося помітним прискоренням пересування вуглеводів із листків у бульби, про що свідчить збільшення вмісту цукрів у бульбах.

Таблиця

Вплив паклобутразолу на вміст цукрів у рослин картоплі сорту Мавка, % на суху речовину

Дата	Контроль			0,05%-ий паклобутразол		
	Відновні цукри	Сахароза	Сума цукрів	Відновні цукри	Сахароза	Сума цукрів
Листки						
26.06	$1,65 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,007$	$2,16 \pm 0,02$	$1,61 \pm 0,02$	$0,64 \pm 0,02^*$	$2,22 \pm 0,03$
07.07	$2,22 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,03$	$2,55 \pm 0,03$	$0,89 \pm 0,02^*$	$0,2 \pm 0,007^*$	$0,92 \pm 0,04^*$
17.07	$1,18 \pm 0,002$	$0,25 \pm 0,01$	$1,59 \pm 0,05$	$0,86 \pm 0,02^*$	$0,62 \pm 0,01^*$	$1,57 \pm 0,03$
31.07	$0,78 \pm 0,002$	$0,24 \pm 0,02$	$1,02 \pm 0,02$	$0,84 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,02$	$1,08 \pm 0,02$
Бульби						
26.06	$1,03 \pm 0,01$	$2,72 \pm 0,02$	$3,04 \pm 0,02$	$0,38 \pm 0,02^*$	$0,39 \pm 0,01^*$	$0,76 \pm 0,03^*$

## ЕКОЛОГІЯ

Продовження таблиці						
07.07	0,55±0,02	1,45±0,04	2,11±0,01	0,52±0,02	1,80±0,01*	2,45±0,01*
17.07	0,52±0,02	0,25±0,02	0,78±0,02	*0,33±0,03	1,02±0,03*	1,39±0,04*
31.07	0,61±0,01	0,39±0,01	1,02±0,02	0,53±0,01	1,16±0,04	1,71±0,02
Стебла						
26.06	2,25±0,01	0,7±0,06	2,98±0,06	2,18±0,02*	0,99±0,01*	3,2±0,04
07.07	2,67±0,01	2,06±0,04	4,8±0,04	1,04±0,01*	1,58±0,02*	0,53±0,01*
17.07	1,31±0,01	0,95±0,01	2,29±0,02	0,74±0,01*	0,36±0,04*	1,1±0,05*
31.07	1,29±0,01	0,98±0,01	2,27±0,02	0,70±0,01*	0,36±0,04*	1,0±0,05*

Примітка: \* – різниця достовірна при  $P < 0,05$

Підвищення вмісту цукрів у стеблах на початку дослідження за дії ретарданту відбувалося за рахунок збільшення вмісту сахарози. Іншими дослідниками встановлено, що у раннього сорту Приєкульський на перших етапах після обробки відбувалося збільшення вмісту суми розчинних цукрів в черешках та стеблах, а через 10 днів – в листках [4].

Процеси росту бульб пов'язані з розвантаженням та утилізацією фотоасимілятів. При рості бульб сахароза використовується як на дихання, так і на біосинтез біополімерів для побудови структур клітин або відкладається в запас [1].

Результати наших досліджень свідчать, що на наступних етапах вміст суми цукрів в листках у варіанті із застосуванням ретарданту зменшувався, що вказує на транспорт сахарози до бульб, де вона використовується на утворення крохмалю. Це може бути пов'язане з посиленням транспортом сахарози при старінні рослин і відображає корелятивну залежність між синтезом вуглеводів і транспортом їх з листків [12].

В рослин картоплі процеси утворення бульб і накопичення крохмалю тісно пов'язані між собою. При синтезі крохмалю, а також білків і клітковини, використовується сахароза, яка надходить із листків у бульби [11, 12]. Відомо, що одночасно з утворенням бульб у них розпочинається синтез крохмалю, але в початковий період інтенсивність його порівняно невисока, і значна кількість цукрів, які надходять з листків, залишається у вільному стані. З посиленням бульбоутворення співвідношення крохмаль:цукри зростає [12]. Бульби рослин дослідного варіанту характеризувалися збільшенням вмісту крохмалю на останніх етапах дослідження (рисунок), що є позитивною ознакою.

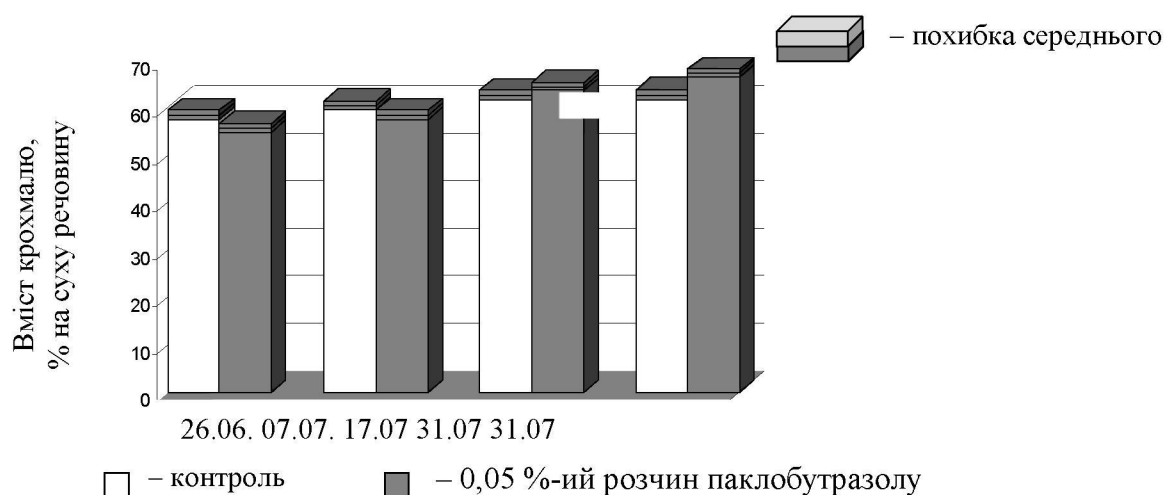


Рис. Вміст крохмалю в бульбах картоплі сорту Мавка за дії паклобутразолу, % на суху речовину

**Висновки**

Отже, застосування 0,05% паклобутразолу призводить до уповільнення ростових процесів, накопичення надлишку цукрів в листках за рахунок чого відбувалося підвищення вмісту крохмалю в бульбах картоплі.

1. Борзенкова Р.А. Динамика распределения фитогормонов по различным зонам клубней картофеля в связи с ростом и запасанием крахмала / Р. А. Борзенкова, М. П. Боровкова // Физиология растений. — 2003. — Т. 50, № 1. — С. 129—135.
2. Гуляев Б.И. Фотосинтез и биопродуктивность растений: проблемы, достижения, перспективы исследований / Б.И. Гуляев // Физиология и биохимия культурных растений. — 1996. — Т. 28, № 1-2. — С. 15—35.
3. Даффус К. Углеводный обмен растений / К. Даффус, Дж. Даффус. — М.: Агротехиздат, 1987. — 176 с.
4. Деева В.П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. Физиологические основы / В.П. Деева, З. И. Шелег, Н. В. Санько. — Минск: Наука и техника, 1988. — 255 с.
5. Киризий Д. А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений / Д. А. Киризий. — К.: Логос, 2004. — 192 с.
6. Кур'ята В. Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур : дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спеціальність 03.00.12 – Фізіологія рослин / Кур'ята Володимир Григорович. — К., 1999. — 318 с.
7. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко. — К.: Довіра, 1998. — 325 с.
8. Назаров С. К. Распределение ассимиляторов у растений картофеля / С. К. Назаров, Т. К. Головки // Доклад на заседании Президиума Коми филиала АН СССР. — Сыктывкар, 1983. — 20 с.
9. Починок Х.М. Методы биохимического анализа растений / Починок Х.М. — К.: Наукова думка, 1976. — 234 с.
10. Роньжина Е. С. Донорно-акцепторные отношения и участие цитокининов в регуляции транспорта и распределении органических веществ в растениях / Е. С. Роньжина, А. Т. Мокроносов // Физиология растений. — 1994. — Т. 41, № 3. — С. 448—459.
11. Сакало В. Д. Регуляция метаболизма сахарозы у свеклы и других культур / В. Д. Сакало. — К.: Логос, 2006. — 248 с.
12. Физиология картофеля. Под ред. Рубина Б. А. — М.: Колос, 1979. — 272 с.
13. Barnes A. M. Anatomy of zea mays and Glycine max seedling treated with triazole plant growth regulators / A. M. Barnes, R. H. Walser, T. D. Davis // Biol. Plant. — 1989. — Vol. 31, № 5. — P. 370—375.
14. Engels C. H. Allocation of Photosynthate to Individual Tuber of Solanum Tuberosum L. / C. H. Engels, H. Marschener // Relationship between Growth Rate, Carbohydrate Concentration and <sup>14</sup>C-partitioning within Tubers // J. Exp. Bot. — 1986. — Vol. 37. — P. 1804—1812.

*О. О. Ткачук*

Винницкий государственный педагогический университет имени Михаила Коцюбинского

**ВЛИЯНИЕ ПАКЛОБУТРАЗОЛА НА СОДЕРЖАНИЕ УГЛЕВОДОВ  
В РАСТЕНИЯХ КАРТОФЕЛЯ**

Изучали влияние ретарданта паклобутразола на содержание углеводов в органах картофеля. Установлено, что обработка растений паклобутразолом вызывала распределение углеводов между органами растения – ретардант увеличивал содержание сахарозы у листьев, а крахмала в клубнях.

*Ключевые слова: Solanum tuberosum L, ретарданты, паклобутразол, углеводы*

*О. О. Tkachuk*

Mychailo Kotsubinskyi Vinnitsya State Pedagogical University, Ukraine

**INFLUENCE OF PAKLOBUTRAZOL ON CARBOHYDRATE CONTENT IN POTATO PLANTS**

The influence of retardant on the content of the main carbohydrates in potato plants has been studied. It has been established, that the potato plants being treated with paclobutrazol had rearrangement of different forms of carbohydrates in the plant organs. The retardant caused the increase of the main sugar transport contents form saccharose in the leaves of the experimental plants compared with the control ones and led to the accumulation of starch in tubers..

*Keywords: Solanum tuberosum L, retardants, paklobutrazol, Carbohydrates*

Рекомендує до друку

Надійшла 08.12.2014

В. В. Грубінко