

12. Sikorski J. Analysis of genotypic diversity and relationships among *Pseudomonas stutzeri* strains by PCR-based genomic fingerprinting and multilocus enzyme electrophoresis / Sikorski J., Rossello-Mora R., Lorens M. G. // Syst Applied Microbiology. — 1999. — Vol. 22 (3). — P. 393—402.
13. Strains of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* from pea are phylogenetically and pathogenically diverse // Phytopathology [Martin-Sans A., de la Vega M.P, Murillo J., Caminero C.] — 2013. — Vol. 103 (7). — P. 673—681.

Л.А. Данкевич, О.М. Захарова, В.Ф. Патыка, М.Д. Мельничук

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины, Киев

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев

**ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПРОФИЛИРОВАНИЕ ПОРАЖАЮЩИХ РАПС, БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* С ПОМОЩЬЮ REP-ПЛР**

Проведен сравнительный анализ REP, ERIC и BOX - профилей 11 выделенных нами и 5 коллекционных, типичных штаммов бактерий рода *Pseudomonas*, поражающих рапс. Выявлена гетерогенность геномов штаммов *Pseudomonas* sp. по всем трем типам генетических профилей. Показано, что 66% изолированных штаммов *Pseudomonas* sp. принадлежат к виду *P. marginalis*.

*Ключевые слова:* патогенные для рапса бактерии рода *Pseudomonas*, REP-ПЦР, REP, ERIC и BOX-генетические профили

L.A. Dankevich, O.M. Zaharova, V.PH. Patyka, M.D. Melnichuk

Zabolotny Institute of Microbiology and Virology DK National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

**GENETIC PROFILING OF *PSEUDOMONAS* GENUS BACTERIA, WHICH STRIKES RAPE BY REP-PLR**

A comparative analysis of the REP, ERIC and BOX - profiles 11 selected and 5 typical strains of the *Pseudomonas* genus bacteria, which strikes rape has been carried out. Heterogeneity of *Pseudomonas* sp. strain's genomes in all three types of genetic profiles has been identified. It has been shown that 60% of isolated *Pseudomonas* sp. strains belongs to the species *P. marginalis*.

*Keywords:* pathogenic of the rape *Pseudomonas* genus bacteria, REP-PCR analys, REP, ERIC and BOX-genetic profiles

Рекомендує до друку

Надійшла 11.07.2013

Н.М. Дробик

УДК [581.143:582.741]:661.162.65

О.О. ХОДАНЦЬКА, В.Г. КУР'ЯТА

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

вул. Острозького, 32, Вінниця, 21100

**ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВМІСТ АЗОТУ, ФОСФОРУ ТА КАЛІЮ У РОСЛИНАХ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО**

Вивчали вплив ретарданту хлормекватхлориду і стимулятора росту трептолему на вміст і перерозподіл основних елементів живлення в органах рослин льону олійного. Під впливом препаратів відмічалось зниження вмісту азоту у листках і стеблах та підвищення концентрації фосфору і калію у вегетативних органах порівняно з контролем. Посилення відтоку елементів живлення до генеративних органів супроводжувалося зростанням врожайності насіння льону.

*Ключові слова:* льон олійний, регулятори росту, елементи мінерального живлення, продуктивність

Льон олійний є важливою технічною культурою, яка здатна давати високі врожаї насіння, містить до 50% цінної олії і є добрим попередником для озимих культур. Розвиток галузі льонарства неможливий без виробництва високоякісної конкурентноспроможної продукції [2, 3]. Це значною мірою залежить від використання нових сортів льону і економічно доцільних прийомів вирощування, здатних забезпечувати високу продуктивність культури.

Одним із шляхів вирішення проблеми високих та стабільних врожаїв є застосування новітніх технологій з використанням синтетичних регуляторів росту рослин [1, 5]. Ця група сполук дає можливість спрямовано регулювати окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму, що впливає на урожайність та якість сільськогосподарської продукції [10].

Відомо, що активність перебігу обмінних процесів у рослинному організмі значною мірою визначається надходженням окремих елементів мінерального живлення. Посилюючи ріст і активність коренів, гормони беруть участь в регуляції поглинання та включення мінеральних сполук в обмінні процеси [4, 9]. Зважаючи на те, що регулятори росту є модифікаторами гормонального статусу, важливим є питання впливу інгібіторів та стимуляторів росту на метаболізм найважливіших мінеральних елементів у рослині в процесі вегетації. У зв'язку з цим метою нашої роботи було встановити вплив інгібітора росту хлормекватхлориду та синтетичного стимулятора розвитку трептолему на накопичення та перерозподіл елементів мінерального живлення між органами рослин льону олійного.

### **Матеріал і методи досліджень**

Польові дослідження проводили протягом 2009-2011 років на ділянках Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля УААН. Рослини олійного льону середньостиглого сорту Орфей одноразово (08.06.09, 04.06.10, 07.06.11) обробляли у фазу бутонізації розчинами хлормекватхлориду (0,5%) та трептолему (0,033 мл/л). Контрольні рослини обробляли водопровідною водою. Площа облікової ділянки – 10 м<sup>2</sup>, міжряддя – 0,15 м, повторність п'ятикратна. Вміст фосфору та калію визначали в сухому матеріалі полум'яно-фотометричним методом на приладі ПАЖ-2, азот – за Кьельдалем [6].

Результати досліджень обробляли статистично. На рисунках представлені середні значення результатів трирічних досліджень та їх стандартні похибки.

### **Результати досліджень та їх обговорення**

Результати досліджень свідчать про те, що обробка рослин льону олійного сорту Орфей регуляторами росту з різним напрямком дії впливає на вміст азоту у вегетативних органах культури (рис. 1).

Максимальна кількість азотовмісних речовин у листках і стеблах відмічалася на початкових етапах дослідження, при цьому листки характеризувалися більшим вмістом азоту порівняно з іншими органами. Загальний вміст азоту у листках був у 2,6-3 рази вищим, ніж в стеблах, білкової фракції азоту – в 3,2-3,5 разів більше. До кінця вегетації вміст білкової фракції азоту у тканинах вегетативних органів зменшувався активніше під впливом регуляторів росту, що, на нашу думку, пов'язано з відтоком азотовмісних сполук до плодів, кількість яких зростає. Зокрема, в контролі на рослині формувалося 25-27 коробочок, під впливом ретарданту – 34-36, стимулятора – 28-30. Подібні результати отримано в роботах інших авторів на рослинах ріпаку, соняшнику [7, 8].

На початкових етапах вегетації загальний вміст азоту в квітах і плодах був у 1,2-1,5 рази нижчий, порівняно з листками, вміст білкового азоту – в 1,4-1,7 раз. У кінці вегетації під час фаз жовтої та повної стиглості концентрація азоту в коробочках у 1,2-1,6 раз перевищувала вміст азоту в листках. Максимальний вміст азоту в плодах встановлено в кінці фази досягання як в контролі, так і в досліді. При застосуванні регуляторів росту кількість азоту зростала несуттєво, але найвищий вміст загального та білкового азоту виявлено за впливу хлормекватхлориду.

При вивченні метаболізму елементів мінерального живлення в органах рослин льону олійного нами встановлено, що при застосуванні препаратів відмічалася зростання вмісту фосфору в листках на початку дослідження з наступним його поступовим зменшенням на кінець вегетації (рис. 2).

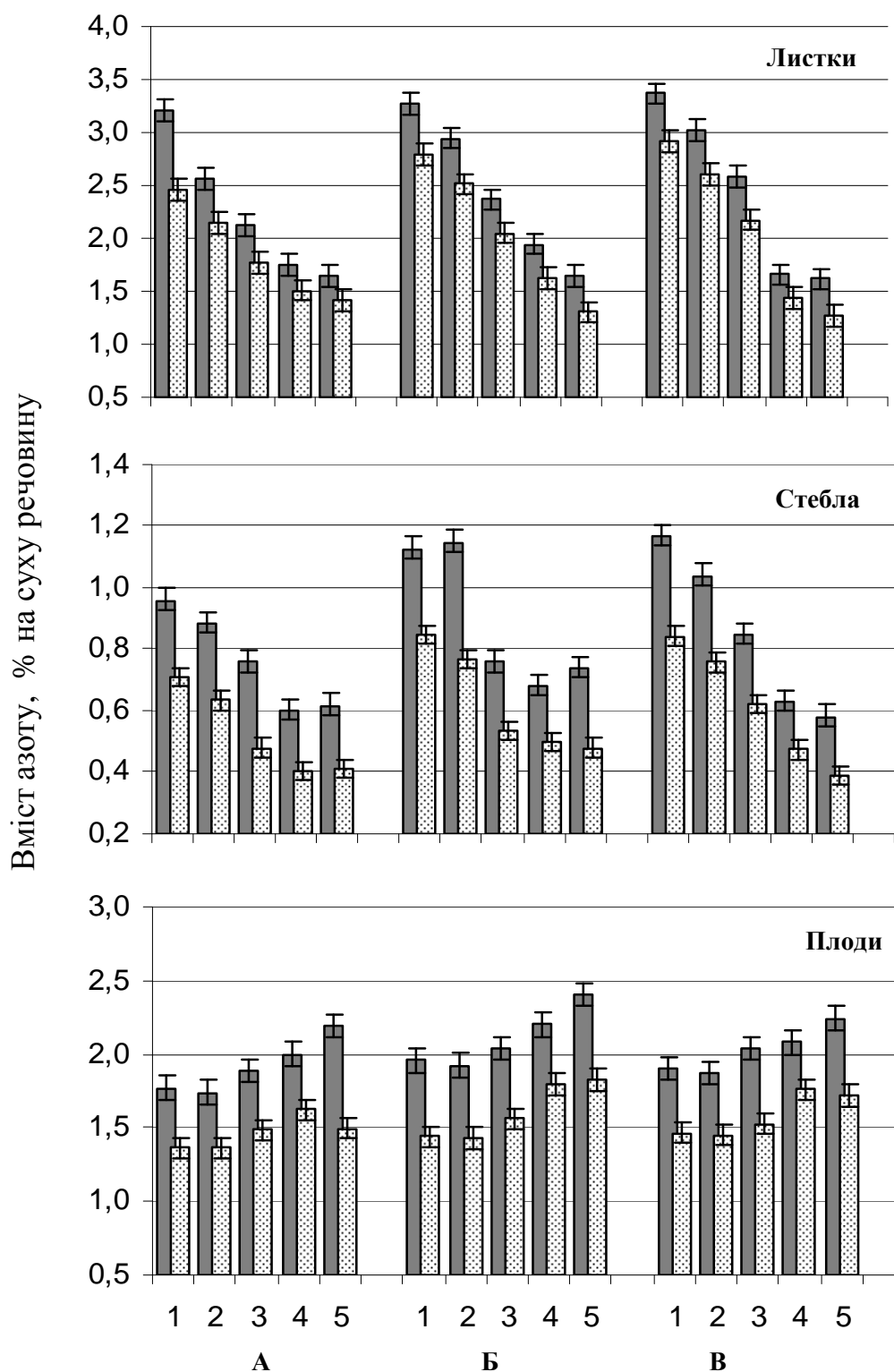


Рис. 1. Вплив регуляторів росту на динаміку накопичення азоту у рослинах льону олійного сорту Орфей (середні дані за 2009-2011 рр.). **А** – контроль; **Б** – хлормекватхлорид; **В** – трептолем. Дати обробки: 2009 рік – 8 червня, 2010 рік – 4 червня, 2011 рік – 7 червня. Час відбору проб: **1-5** – 10-, 20-, 30-, 40-, 50-а доба після обробки.

■ – загальний азот,    ▨ – білковий азот.

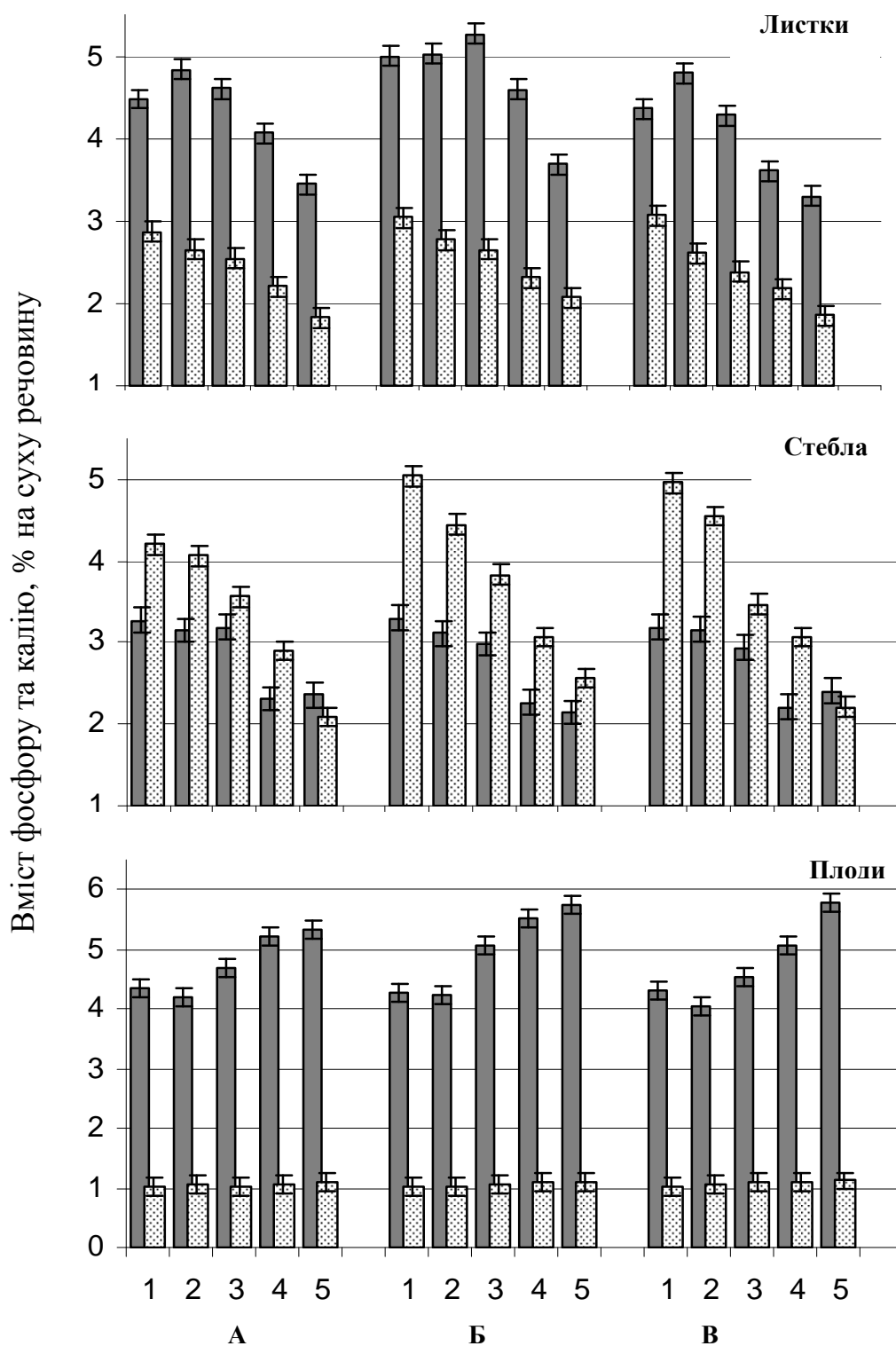


Рис. 2. Вплив регуляторів росту на динаміку накопичення фосфору та калію у рослинах льону олійного сорту Орфей (середні дані за 2009-2011 рр.). **А** – контроль; **Б** – хлормекватхлорид; **В** – трептолем. Дати обробки: 2009 рік – 8 червня, 2010 рік – 4 червня, 2011 рік – 7 червня. Час відбору проб: **1-5** – 10-, 20-, 30-, 40-, 50-а доба після обробки.

■ – вміст фосфору,    ▨ – вміст калію.

Це пояснюється посиленням відтоком цього елемента до плодів, які в цей час інтенсивно формуються. При цьому вміст фосфору в листках за дії хлормекватхлориду під час цвітіння був вищим, ніж в контролі, що свідчить про оптимізацію фосфорного живлення льону олійного. Високий вміст фосфору в стеблах свідчить про те, що стебло є органом тимчасового депонування фосфору з наступним його використанням. Аналогічний характер динаміки вмісту фосфору був виявлений для рослин картоплі при застосуванні ретардантів [9].

Концентрація фосфору в плодах в онтогенезі зростає. Під час цвітіння та на початку досягання (друга половина червня – початок липня) вміст елемента в генеративних органах за дії регуляторів росту був близьким до контролю. Проте, у кінці вегетації у рослин дослідних варіантів вміст фосфору був вищим, ніж в контролі. При застосуванні хлормекватхлориду та трептолему кількість фосфору в плодах зростала на 1,5%, тоді як в контролі концентрація елемента змінилася на 1,0%.

Нами встановлено збільшення концентрації калію у вегетативних органах відносно контролю, що свідчить про посилення обмінних процесів за дії препаратів (рис. 2). Чіткіше ця тенденція прослідковується для стебел. Зокрема, в стеблах дослідних рослин льону вміст калію був вищим протягом всього періоду дослідження.

Відомо, що найбільша кількість калію поглинається в період інтенсивного наростання вегетативної маси. У зернових максимум надходження калію закінчується до початку молочної стиглості, у картоплі, цукрових буряків – у період формування бульб, коренеплодів, у льону – у фазу цвітіння. Результати наших досліджень підтверджують ці дані. Так, вміст калію в тканинах вегетативних органів рослин льону був максимальним у період цвітіння. Під час формування та дозрівання плодів вміст елемента як в листках, так і в стеблах зменшувався, що пов'язано з посиленням відтоку пластичних і мінеральних сполук до генеративних органів.

Водночас, за використання регуляторів росту вміст калію знижувався інтенсивніше. Так, за період спостережень концентрація калію в контролі зменшувалася на 2,1%, під впливом хлормекватхлориду – на 2,5%. При обробці трептолемом відмічалось максимальне зниження вмісту калію в стеблі – на 2,7%. На нашу думку, тимчасове депонування калію в стеблі дає можливість активніше реутилізувати його в подальшому для забезпечення формування і росту плодів.

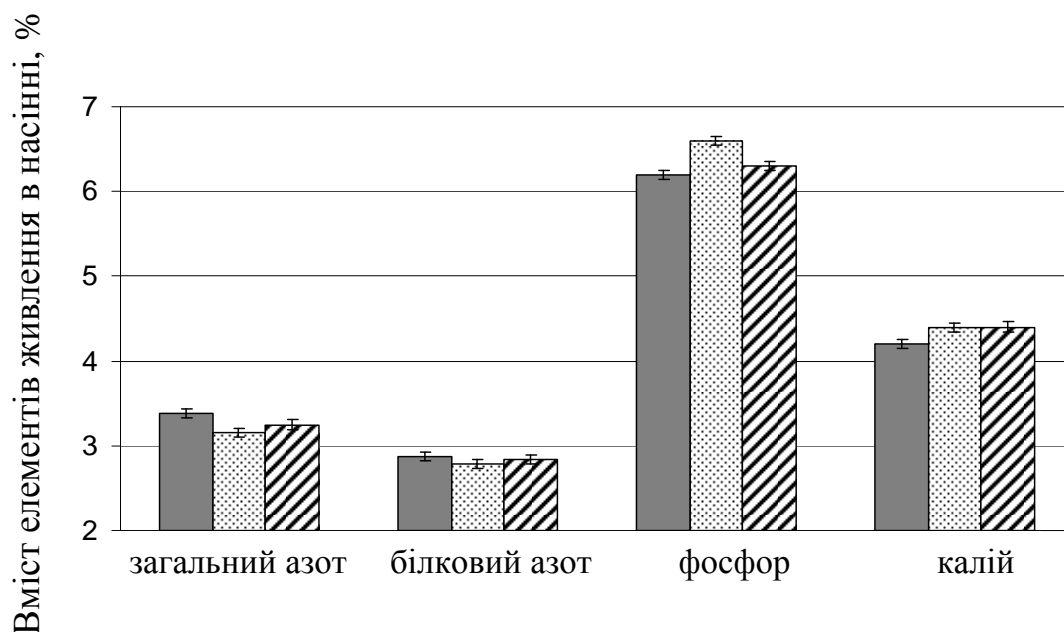


Рис. 3. Вплив регуляторів росту на вміст елементів живлення в насінні льону олійного сорту Орфей (середні дані за 2010-2011 рр.). Дати обробки: 2009 рік – 8 червня, 2010 рік – 4 червня, 2011 рік – 7 червня.

■ – контроль; ▨ – хлормекватхлорид; ▩ – трептолем.

Поряд з цим, в рослинах дослідних варіантів не відбувається суттєвого накопичення калію в коробочках, що, очевидно, пов'язано з біорозбавленням цього елемента внаслідок збільшення навантаження рослини плодами. Так, застосування регуляторів росту призводить до підвищення продуктивності культури. Зокрема, під впливом хлормекватхлориду врожайність льону становила в середньому 21,3 ц/га, при використанні трептолему – 19,5 ц/га, тоді як в контролі – 18,8 ц/га.

Нами встановлено, що використання інгібітора та стимулятора росту до суттєвих змін вмісту елементів у насінні не приводило (рис. 3).

Однак, відмічалось незначне зниження кількості азотовмісних сполук та підвищення кількості фосфору і калію у насінні льону олійного.

### Висновки

Таким чином, обробка рослин льону олійного хлормекватхлоридом і трептолемом призводила до змін у засвоєнні та перерозподілі основних елементів живлення. У цілому, протягом вегетації вміст азоту, фосфору та калію у вегетативних органах поступово зменшується, в плодах відбувалися протилежні зміни. Найбільш суттєве зниження вмісту азоту у листках і стеблах відмічалось за дії хлормекватхлориду. Під впливом препаратів спостерігалось підвищення концентрації фосфору та калію у вегетативних органах порівняно з контролем.

1. Гуляев Б.І. Вплив хлормекватхлориду та естерону на засвоєння цукровим буряком елементів мінерального живлення / Б.І. Гуляев, А.Б. Карлова, Д.А. Кірізій // Физиология и биохимия культ. растений. — 2007. — Т. 39, № 5. — С. 401—408.
2. Дрозд О.М. Технології вирощування льону олійного / О.М. Дрозд // Вісник аграрної науки. — 2007. — № 7. — С. 24—26.
3. Карпець І.П. Якість продукції льону-довгунця і олійного за різних способів сівби й удобрення / І.П. Карпець, О.М. Дрозд // Вісник аграрної науки. — 2005. — № 6. — С. 21—24.
4. Кудоярова Г.Р. Гормоны и минеральное питание / Г.Р. Кудоярова, И.Ю. Установ // Физиология и биохимия культурных растений. — 1991. — Т. 23, №3. — С.232—244.
5. Кур'ята В.Г. Ретарданты – модификаторы гормонального статуса растений / В.Г. Кур'ята // Физиология растений: проблемы та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. — К.: Логос, 2009. — С. 565—587.
6. Разумов В.А. Массовый анализ кормов / В.А. Разумов. — М.: Колос, 1982. — 176 с.
7. Рогач В.В. Накопичення і перерозподіл вуглеводів і азотмістких сполук між органами рослин ріпаку в онтогенезі за дії паклобутразолу // В.В. Рогач, В.Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. — 2004. — № 3-4 (24). — С. 28—33.
8. Рогач Т.І. Накопичення та перерозподіл вуглеводів і азотовмісних сполук між органами рослин соняшника в онтогенезі за дії хлормекватхлориду / Т.І. Рогач, В.Г. Кур'ята // Зб. наук. праць ВНАУ. — 2011. — № 8 (48). — С. 49—54.
9. Ткачук О.О. Вплив ретардантів на вміст азоту, фосфору та калію у рослин картоплі / О.О. Ткачук // Физиология растений: проблемы та перспективи розвитку: Ф 50 у 2т / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. — К.: Логос, 2009. — С. 663—669.
10. Шевчук О.А. Накопичення та перерозподіл елементів мінерального живлення у вегетативних органах рослин цукрового буряка за дії ретардантів / О.А. Шевчук, В.Г. Кур'ята // Зб. наук. праць ВНАУ. — 2007. — Вип. 32. — С. 18—26.

*Е.А. Ходаницкая, В.Г. Кур'ята*

Винницкий государственный педагогический университет им. Михаила Коцюбинского

### ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В РАСТЕНИЯХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Изучали влияние ретарданта хлормекватхлорид и стимулятора роста трептолема на содержание и перераспределение основных элементов питания в органах растений льна масличного. Под влиянием препаратов отмечали снижение содержания азота в листьях и стеблях, а также повышение концентрации фосфора и калия в вегетативных органах по сравнению с контролем. Усиление оттока элементов питания к генеративным органам сопровождалось ростом урожайности семян льна.

*Ключевые слова: лен масличный, регуляторы роста, элементы минерального питания, продуктивность*

*O.O. Khodanitska, V.G. Kuryata*

Mykhailo Kotsyubynskiy Vinnitsa State Pedagogical University

**INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE CONTENT OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN PLANTS OF OIL FLAX**

The influence of retardant chlormequat-chloride and stimulator of growth treptolem on the contain and redistribution of the basic elements of mineral nutrition in the organs of the flax plants has been studied. The content of nitrogen in leaves and stems decreased compared with controls, concentrations of phosphorus and potassium in vegetative organs increased under the influence of preparations. The increasing of the outflow of elements of mineral nutrition to the generative organs was accompanied by the increasing of the yields of flax seed.

*Keywords: flax oil, growth regulators, elements of mineral nutrition, productivity*

Рекомендує до друку

Н.М. Дробик

Надійшла 22.02.2013