

Кур'ята, О.В. Корнійчук // Агробіологія: Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла церква, 2011. – Вип. 6 (86). – 182 с. – С. 119-123.

12. Kuryata V. G. The impact of growth stimulators and retardants on the utilization of reserve lipids by sunflower seedlings / V. G. Kuryata, I. V. Poprotska, T. I. Rogach // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – 8(3). – P. 317–322.

13. Poprotska I. V. Features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride / I. V. Poprotska, V. G. Kuryata // Regul. Mech. Biosyst. – 2017. – 8(1). – P.71–76.

14. Poprotska I. V. The influence of light on the germination process and use of the reserve substances of seeds under the action of antigibberellic agents // Proceedings of the 1st European Conference on Biology and Medical Sciences. Premier Publishing s.r.o. Vienna. 2017. – Pp. 58-63.

15. Rogach V.V. Effect of gibberellin and retardants on morphogenesis, photosynthetic apparatus and productivity of the potato / V.V. Rogach, I.V. Poprotska, V.G. Kuryata // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2016. - 24(2).- С. 416-419.

16. Franklin K. A. Photomorphogenesis: Plants Feel Blue in the Shade / K. A. Franklin // Current Biology. – 2016. - 26(24), R1275–R1276

17. VanHook A. M. (2016). Rapidly inhibiting ethylene signaling with light / A. M. VanHook // Science Signaling. – 2016. – 9(458). – P.294.

18. Wu S.-H. Gene expression regulation in photomorphogenesis from the perspective of the central dogma / S.-H. Wu // Annual Review of Plant Biology. – 2014. – 65. – P. 311–333.

**Ходаніцька О.О.,**

к.с.-г.н., ст.викл. кафедри біології

## **ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ СТЕБЛА ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО**

Відомо, що ключову роль у регуляції морфогенезу рослин відіграє гормональна система, причому фізіологічний ефект залежить не від концентрації окремих фітогормонів, а від їх співвідношення. Онтогенетичні зміни у співвідношенні гіберелінів, цитокінінів та ауксинів суттєво впливають на ростові процеси та особливості гістогенезу вегетативних і генеративних органів рослин [7, 9]. Сучасна фітофізіологія володіє значним арсеналом синтетичних регуляторів росту, які за своєю природою є або аналогами, або модифікаторами дії фітогормонів. Зокрема, інгібітори росту рослин – ретарданти, в залежності від хімічної природи, суттєво зменшують вміст або знижують активність вже синтезованих гіберелінів у тканинах [7]. Вони неоднорідні за своєю хімічною будовою, властивостями та характером впливу на рослинний організм. В результаті дії на рослину ретарданти викликають подібний ефект – уповільнюють поділ і розтягування клітин, що призводить до гальмування росту в цілому [21]. Але дія ретардантів не обмежується гальмуванням лінійного росту. Так, сучасні препарати використовують з метою запобігання виляганню злакових, посилення росту кореневої системи, регулювання процесів плодоношення і дозрівання культур [4, 11], підвищення продуктивності рослин [2, 3, 12, 14] та якості сільськогосподарської продукції [8, 10, 20].

Вплив стимуляторів розвитку пов'язаний з інтенсифікацією процесів поділу та розтягування клітин, їх диференціації, підвищенням проникності міжклітинних мембран, посиленням процесів живлення, дихання та фотосинтезу. Застосування регуляторів росту стимулюючої дії дозволяє повніше реалізувати потенційні можливості рослин, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожай сільськогосподарських культур [13, 15, 19]. Серед сучасних регуляторів росту рослин широко використовуються також препарат стимулюючої дії з цитокініновою, гібереліновою і ауксиновою активністю трептолем [1, 5].

Літературні дані щодо впливу синтетичних регуляторів розвитку на ростові процеси рослин льону поодинокі та суперечливі. Тому важливим завданням нашої роботи

було з'ясувати особливості формування вегетативних органів рослин льону олійного, зокрема стебла, при застосуванні хлормекватхлориду та трептолему.

Польові дослідження проводили у 2009-2014 рр. на виробничих посівах Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля УААН. Вирощування олійного льону (сортів Дебют та Орфей) здійснювали відповідно до стандартної технології, за технологічною картою вирощування культури. Однократне обприскування рослин олійного льону здійснювали у фазу бутонізації. Використовували водні розчини хлормекватхлориду (0,5%) та трептолему (0,03 мл/л). Контрольні ділянки обробляли водою. Анатомічну будову стебла вивчали в центральній частині органу. Визначення розмірів клітин, окремих тканин, органів, діаметра судин здійснювали за допомогою окулярного мікрометра MOB-1-15x та цифрової камери для мікроскопа ScienceLab DCM 250. Отримані експериментальні дані опрацьовували статистично з використанням програми «STATISTICA – 6» (StatSoftInc.). Достовірність даних дослідження щодо результатів контролю перевіряли за допомогою t-критерію Стьюдента.

Результати наших досліджень свідчать, що використання антигіберелінового регулятора росту – хлормекватхлориду призводило до зменшення лінійних розмірів рослин льону для обох сортів, що є типовою реакцією рослин на вплив ретардантів [6, 16-18]. Так, висота стебла льону знижувалася на 12-14% і становила 45-47 см проти 51-54 см в контролі. Обробка рослин стимулятором росту зумовлювала збільшення висоти стебел до 59-62 см, що становить на 13-14% вище контролю. Вплив суміші препаратів виявився несуттєвим – висота рослин підвищувалася на 2-4% порівняно з контролем. Крім цього відбувалося потовщення стебла дослідних рослин усіх варіантів. Максимально діаметр стебла збільшувався при застосуванні хлормекватхлориду – в середньому на 27 % для сорту Дебют та 33% – для сорту Орфей. Під впливом суміші ретарданту і стимулятора поперечні розміри стебла підвищувалися відповідно на 18 та 24%. Застосування трептолему окремо призводило до збільшення діаметру стебла рослин сорту Дебют на 8% та на 14% для сорту Орфей. Тобто рослини льону сорту Орфей більшою мірою реагують на внесення екзогенних регуляторів росту.

Анатомічні дослідження свідчать, що потовщення стебла відбувалося за рахунок посилення розвитку кори та ксилеми (табл.). Так, за дії регуляторів росту кількість судин ксилеми в ряду зростає в 1,3-1,7 рази, що призводить до суттєвого потовщення її шару. Найефективнішим було застосування хлормекватхлориду та суміші ретарданту з трептолемом, при якому шар ксилеми збільшувався в 1,8-1,9 раза.

Таблиця

**Вплив регуляторів росту на анатомічну будову стебла льону олійного**

Показник	Варіант дослідження	Контроль	Хлормекватхлорид	Трептолем	Суміш
Товщина епідермісу, мкм		18,5±0,4	20,8±0,5*	19,8±0,4*	21,3±0,6*
Товщина кори, мкм		241±8	320±12*	298±12*	311±14*
Товщина ксилеми, мкм		541±10	1016±12*	769±13*	956±11*
Кількість судин ксилеми в ряду, шт.		23±0,5	40±0,6*	31±0,8*	36±0,8*
Кількість луб'яних волокон в групі, шт.		32±2,1	32±3,8	33±3,6	34±2,0
Діаметр луб'яного волокна, мкм		29±0,5	39±0,6*	36±0,5*	39±0,9*
Товщина клітинної стінки луб'яного волокна, мкм		11,3±0,5	16,8±0,4*	14,7±0,4*	15,8±0,7*

Примітки: \* - різниця достовірна при  $P \leq 0,05$ .

При використанні регуляторів росту кількість луб'яних волокон в групі не змінювалася, проте зростав їх діаметр, підвищувалося число волокон з важким типом потовщення клітинних оболонок. Зокрема, під впливом трептолему товщина клітинної стінки луб'яного волокна збільшувалась на 30%, суміші стимулятора з ретардантом – на 40%. Максимальне потовщення відмічалось при застосуванні хлормекватхлориду – на 46% порівняно з контролем. У зв'язку з цим поперечні розміри волокон збільшувались на 25-33%.

Таким чином, застосування препаратів призводило до потовщення стебла, зростання кількості судин ксилеми в рядку, збільшення товщини клітинних стінок луб'яних волокон, що покращувало стійкість рослин льону до вилягання та забезпечувало технологічні переваги при зборі врожаю.

#### Список використаних джерел

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / [Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьук І.Б.]. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. – 352 с.
2. Голунова Л. А. Анатомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *Bradyrhizobium japonicum* і ретардантів / Л. А. Голунова, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія. – 2012. – №3 (52). – С. 79-83.
3. Князюк О. В. Вплив хлормекватхлориду на морфогенез і продукційний процес кукурудзи / О. В. Князюк // Вісник Білоцерківського держ. агр. у-ту : Зб. наук. праць. – Біла Церква. – 2006. – Вип. 35. – 66-70.
4. Кравець О. О. Особливості анатомічної будови стебла томатів сорту Солероссо за дії фолікуру / О. О. Кравець, В. Г. Кур'ята // Materiály XIII Mezinárodní vědecko – praktická konference, «Vědecký průmyslevropského kontinentu – 2017». – 2017. – 8. – С. 15 – 18.
5. Кур'ята В.Г. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолему / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаніцька // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – Т. 44, № 6. – С. 522-528.
6. Кур'ята В.Г. Особливості анатомічної будови і функціонування листкового апарату та продуктивність рослин льону олійного за дії хлормекватхлориду / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаніцька // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Том 8, № 1. – С. 918-926.
7. Кур'ята В.Г. Фізіологічні основи застосування ретардантів на олійних культурах / В.Г. Кур'ята, І.В. Попроцька // Физиология растений и генетика. – 2016. – 48, №6. – С. 475–487.
8. Кур'ята В.Г. Влияние хлормекватхлорида на формирование фотосинтетического аппарата и продуктивность льна масличного в условиях правобережной Лесостепи Украины / В.Г. Кур'ята, Е.А. Ходаніцька // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 4 (8). – С. 88-93.
9. Мусатенко Л.І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л.І. Мусатенко // 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. 508-536.
10. Поливаний С. В. Дія трептолему на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2015. – Вип. 1(117).- 130 с.– 65-72 с.
11. Рогач В.В. Дія ретардантів на морфологічні показники, продуктивність та період спокою картоплі / В.В.Рогач, І.В. Попроцька, Т.І. Рогач, В.Г. Кур'ята // Bulletin of Kharkov National Agrarian University. Ser. Biology. – 2015. – 3 (12). – Р. 6-26
12. Ткачук О. О. Дія декстрелу, паклорбутразолу та хлормекватхлориду на фізіологічні й біохімічні показники рослин картоплі. Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання. – Вінниця: ТОВ: «Нілан–ЛТД», 2017. – С. 69-86
13. Ходаніцька О.О. Дія трептолему на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії льону / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця, 2011. – Вип. 70. – 248 с. – С. 54-59.
14. Ходаніцька О.О. Продуктивність льону-кучерявцю за дії суміші регуляторів росту / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского. – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 203-210.

15. Ходаніцька О.О. Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на якість олії льону сорту Орфей / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Питання біоіндикації та екології. – 2013. – Вип. 18, № 2. – С. 77-88.
16. Ходаніцька О.О. Вплив регуляторів росту рослин на морфогенез і продуктивність рослин льону олійного / О.О. Ходаніцька // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 348 с. – С. 25-40.
17. Ходаніцька О.О. Дія хлормекватхлориду і трептолему на морфогенез, продуктивність та жирнокислотний склад насіння льону олійного / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята . – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. –148 с.
18. Ходаніцька О.О. Анатомічні особливості стебла льону олійного за дії хлормекватхлориду та трептолему / О.О. Ходаніцька // *Materialy VI Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania swiatowej nauki – 2010» (07-15 lutego 2010 roku)*. – Volume 12. – Przemysl, Nauka i studia. – С. 37-39.
19. Ходаніцька О.О. Вплив трептолему на анатомічну організацію стебла льону олійного / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // *Materialy VI mezinarodni vedecko-prakticka konference «Veda a technologie: krok do budoucnosti – 2010» (27 unora – 05 brezen 2010 roku)*. – Dil. 12. – Praha, Publishing house «Education and Science» s.r.o. – 60-61.
20. Шевчук О. А. Дія ретардантів на морфогенез, газообмін і продуктивність цукрових буряків / О. А. Шевчук, В. Г. Кур'ята. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 140 с.
21. Шевчук О. А. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека / О. А. Шевчук, Л. А. Голунова, О. О. Ткачук, В. В. Шевчук, С. Д. Криклива // *Корми і кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – Вінниця, 2018. – С. 86-90.

**Зварич Я.О.,**  
студентка СВО магістр спеціальності 014 Середня освіта (Біологія)  
**Поливаний С.В.,**  
к.б.н., старший викладач кафедри біології

## **ВПЛИВ ТРЕПТОЛЕМУ ТА ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА АНАТОМІЧНУ БУДОВУ ЛИСТКІВ МАКУ ОЛІЙНОГО**

Екзогенні регулятори росту рослин надають можливість спрямовано регулювати окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму [1, 3, 5]. При цьому важливо вивчити характер змін тих фізіологічних процесів та анатомічних структур, які мають безпосереднє відношення до формування майбутнього врожаю.

Вплив різнонаправлених регуляторів росту на процеси метаболізму сільськогосподарських культур вивчений недостатньо [4, 6, 8]. Разом з тим, систематичного вивчення впливу антигіберелінових препаратів та стимуляторів росту на мезоструктуру вегетативних органів рослин маку олійного не проводилося. Саме тому метою нашої роботи було вивчити вплив ретарданту хлормекватхлориду та стимулятора росту трептолему на анатомічну будову листків маку олійного.

Мікропольові експериментальні дослідження проводили з рослинами маку олійного сорту Беркут на ділянках СФГ «Оріон» (с.Борівка, Чернівецький район. Вінницька область ). Площа облікової ділянки – 10 м<sup>2</sup>, повторність п'ятикратна. Рослини одноразово (18.06.10.) обробляли у фазу бутонізації водними розчинами хлормекватхлориду 0,5%-го (ХМХ) та трептолему 0,035мл/л одноразово. Контрольні рослини обробляли водопровідною водою.

Мезоструктурні організацію листка дослідних рослин вивчали на фіксованому матеріалі. Для консервації біологічного матеріалу використовували суміш етилового спирту, гліцерину, води з додаванням 1% формаліну у співвідношенні 1:1:1. Визначення розмірів клітин і окремих тканин здійснювали за допомогою окуляр-мікрометра МОВ-1-15х. Для цього використовували часткову мацерацію тканин листка. Як мацеруючий агент було обрано 5%-й розчин оцтової кислоти в 2 моль/л соляної кислоти [1, 2].