



УДК 581.1 : 661.162.65:528.736.308

**ДІЯ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА МОРФОГЕНЕЗ ТА
ПРОДУКТИВНІСТЬ *GLYCINE MAX***

Голунова Л.А., к.б.н., доцент

E-mail: monarda196@gmail.com

Вивчали дію триазолпохідного препарату пацлбутразолу на фоні передпосівної інокуляції насіння сої штамом *Bradyrhizobium japonicum* М 8 на морфогенез й продуктивність культури. Виявлено уповільнення ростових процесів рослин за дії ретарданту та зменшення атрагуючої активності у зонах росту. Застосування як штаму так і комплексний вплив препаратів (штам+ретардант) призводили до покращення фотосинтетичної активності рослин, збільшенні вмісту хлорофілу, формуванню більшої кількості репродуктивних органів. В насінні сої зафіксовано підвищення вмісту олії та збільшення врожайності як за дії штаму бульбочкових бактерій, так і при поєднаному використанні препаратів, при одночасному зменшенні в ньому суми цукрів.

Ключові слова: соя (*Glycine max* (L.) Merr.), штам, пацлбутразол, цукри, олія, продуктивність.

The effect of the triazole-derived preparation of paclobutrazol against pre-sowing inoculation of the soybean seeds with *Bradyrhizobium japonicum* M 8 strain on the morphogenesis and productivity of the culture was studied. Inhibition of the plant growth processes observed under the retardant was coupled with the attractive activity reduction in the vegetative zones. The use of the strain only and in complex (strain + retardant) improved photosynthetic activity of the plants, increased chlorophyll contents, enhanced the formation of more generative organs. In the soybeans of the affected plants, there was indicated an increase in the oil contents and crop capacity (both in the variant with the strain of nodule bacteria and the combined use of the preparations), and, at the same time, there was observed a decrease of the amount of sugars in them

Key words: soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), strain, paclobutrazol, productivity, sugars, oil, yield.

Вступ . Соя серед бобових рослин являється однією з універсальних. В пріоритеті цієї культури є здатність ефективно фіксувати біологічний азот, а її насіння є джерелом добре збалансованого за амінокислотним складом і вмістом білка, олії, вуглеводів, ферментів, вітамінів й мінеральних речовин [2, 16]. Позитивній ролі, яку відіграють бобові культури в накопиченні біологічного азоту в ґрунті, а отже й у підвищенні врожайності цих культур приділяється значна увага, адже за нинішніх умов їх вирощування потенційні можливості реалізується не повністю [1, 16, 96]. Тому наразі особливого значення набуває дослідження резервів збільшення продуктивності рослинницької продукції. Відомо, що реалізація генетичного потенціалу продуктивності культур залежить від забезпечення їх пластичними та енергетичними ресурсами [17, 41, 72].

Встановлено, що узгодження взаємодії фотосинтезуючих органів та акцепторів асимілятів рослинного організму можна корегувати за допомогою рістрегулюючих речовин [17, 18-23, 41, 43-45, 50]. У практиці рослинництва з цією метою використовуються регулятори росту рослин як природного, так і синтетичного походження [11, 12, 14-40]. Вони підвищують стійкість рослин до стресових чинників, збільшуючи їх адаптаційні можливості [41, 49-50], посилюють міцність



стебла, запобігаючи виляганням культур [6, 21, 38, 41, 68, 75, 90, 94], змінюють баланс фітогормонів [6, 7, 17, 23, 24], сприяють одночасному досягненню плодів та суттєво покращують їх лежкість [11, 14, 63, 79], підвищують урожайність [3-10, 66, 68, 72, 73, 80-94, 96-99-102], покращують якість рослинницької продукції [57, 58-60, 69, 72-74, 76-78, 99-101]. Разом з тим, масштабне залучення хімічних засобів регуляції росту та розвитку рослин потребують їх всебічного дослідження. Тому вивчення механізмів підвищення продуктивності та покращення якості насіння *Glycine max* за дії регуляторів росту рослин є актуальним.

Методика. Об'єктом дослідження була соя (*Glycine max* Merr.) середньореннього районowanego сорту Подільська 416. Досліди закладали в польових умовах дослідного господарства „Бохоницьке” Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України (м. Вінниця). Ґрунти ділянки дослідження – сірі лісові середньосуглинкові, на лесі, ширина міжрядь – 45 см. Сівбу проводили у першій декаді травня. Посівний матеріал інокулювали штамом повільнорослих бактерій *Bradyrhizobium japonicum* М 8 у день сівби. У фазу бутонізації рослин здійснювали обробку водним розчином 0,025%-го паклобутразолу (РР 333), який відноситься до класу триазолпохідних. Контрольні рослини обробляли водопровідною водою до повного змочування листків. Визначали наступні морфометричні показники: висоту рослин, сумарну площу листової поверхні, вміст хлорофілу у листках [48, 64]. На кінець вегетації рослин визначали вміст азоту за методом К'ельдаля [47, 65], олії шляхом екстракції в апараті Сокслета. Як розчинник використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40-65°C [47, 51]. На кінець вегетації проводили облік урожайності рослин. Статистичну обробку експериментальних даних проведено за Доспеховим [13] із залученням програми Microsoft Excel 2010. В таблицях й графіках наведено середньоарифметичні дані та їх стандартні похибки.

Результати та обговорення. Відомо, що впливаючи на апікальні та маргінальні меристеми, ретарданти викликають інгібування лінійних розмірів рослин [11, 14, 25, 41, 49, 50]. В ході дослідження встановлено, що застосування інокуляції сприяло посиленому росту стебла проти необробленого контролю, тоді як вплив 0,025%-го паклобутразолу на фоні інокуляції призводив до зменшення висоти дослідних рослин (на 10-22 см).

Відомо, що застосування штамів позитивно позначається на посиленні фотосинтетичних процесів, збільшенні надземної маси рослин [1, 6-10, 16, 17, 29]. Дія препаратів на рослини характеризувалися збільшенням площі листових пластинок за рахунок збільшення їх кількості на рослинах. Проведена оцінка динаміки наростання листової поверхні показала, що максимальною вона була у фазу зеленого бобу (табл. 1). Під впливом різобій та поєднаної дії обох препаратів (штам+ретардант) відмічалось зростання вмісту фотосинтетичних пігментів в листках. Максимальні значення концентрації хлорофілу (a+b) в листках сої спостерігали за дії паклобутразолу 2,54 мг/г сирової маси, у контролі без обробки сума



хлорофілів (а+b) становила – 2,12 мг/г, та – 2,40 мг/г сирової маси за дії інокуляції штамом.

Таблиця 1.

Дія інокуляції штамом *Bradyrhizobium japonicum* М 8 та 0,025% паклобутразолу на морфо-фізіологічні характеристики листків сої сорту Подільська 416

Період вегетації	Показник	Контроль	Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> М 8	Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> М 8 +0,025% РР 333
Цвітіння	Кількість листків, шт.	6,41±2,62	9,93±2,14*	12,79±1,84*
	Площа листків, см ²	193,60±4,33	299,85±3,92*	289,23±2,41*
Масове формування бобів	Кількість листків, шт.	8,23±3,60	12,50±2,37*	15,82±2,68*
	Площа листків, см ²	246,19±2,43	363,84±2,94*	306,12±3,11*
Фаза формування зеленого бобу	Кількість листків, шт.	9,67±2,21	16,74±1,47	23,20±2,11*
	Площа листків, см ²	260,84±3,61	397,62±5,13*	386,14±4,12*

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

Вагому роль у формуванні продуктивності рослин відіграють процеси розподілу асимілятів між органами рослини [11, 23, 41]. Відомо, що ретарданти по-різному впливали на синтез та перерозподіл асимілятів між вегетативними та репродуктивними частинами рослин [22, 41-46, 50, 53-63, 66-94].

Аналізуючи вміст дослідного насіння сої встановлено, що передпосівна його інокуляція штамом *Bradyrhizobium japonicum* М 8 викликала зміни в його якісному складі. Застосування ризобій та їх дія сумісно з інгібітором росту – паклобутразолом позитивно впливала на накопичення азоту в насінні сої проти спонтанної бактеризації його місцевими расами бульбочкових бактерій. Однак, комплексне використання штаму та ретарданту достовірно не змінювали його вмісту в насінні, проти лише застосування штаму *Bradyrhizobium japonicum* М 8 (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив інокуляції та паклобутразолу на якісний склад насіння та урожай сої сорту Подільська 416

Варіант / показник	Азот	Вміст олії	Сума цукрів	Урожай, ц/га
	у % на суху речовину			
Контроль без обробки	4,98±0,03	16,93±1,08	8,94±0,12	20,1±2,4
Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> М 8	5,60±0,04	21,34±0,13	8,51±0,07	24,6±2,2*
Штам <i>Bradyrhizobium japonicum</i> М 8+0,25% РР333	5,62±0,06	22,06±0,11	7,43±0,06**	28,3±2,4**

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

В літературі наявні роботи по вивченню ефективності азотфіксуючої активності насіння штамами бульбочкових бактерій на продуктивність бобових [1, 6, 16, 96]. Для бобових встановлено, що при застосуванні інокуляції насіння штамами *Bradyrhizobium japonicum* спостерігали збільшення кількості бобів та їх маси, маси всієї рослини, та відповідно врожаю зерна сої проти контролю [11, 12, 14, 99].



Результати наших досліджень у характеристиках плодів сої на кінець вегетації свідчать, що і штам й сумісне його використання з ретардантом викликали збільшення вмісту олії в насінні, при одночасному зменшенні вмісту в ньому суми цукрів (табл. 2).

Таким чином, виявленні зміни морфогенезу, функціонування донорно-акцепторної системи за бактеризації штамом *Bradyrhizobium japonicum* M 8 та використання його з наступною обробкою рослин паклобутразолом призводили до підвищення продуктивності рослин сої. В насінні встановлено зростання вмісту азоту проти необробленого контролю та виходу олії за дії обох препаратів, при одночасному зменшенні суми цукрів.

Висновок. Отже, проведення передпосівної інокуляції насіння сої штамом *Bradyrhizobium japonicum* M 8 та поєднане використання штаму та ретарданту (0,025% -го паклобутразолу), у фазу бутонізації, викликало зміни габітусу дослідних рослин, позитивно позначалося на закладанні й розвитку репродуктивних органів та сприяло підвищенню врожаю культури та його якості.

Література:

1. Бабич А. О. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими рослинами / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, Ф.Ф. Адамень // Вісник аграрної науки. – 1996.– № 2.– С. 34 – 39.
2. Бабич А. О. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі / А.О. Бабич, А. А. Бабич-Побережна // К.: Аграрна наука, – 2011.– 548 с.
3. Голунова Л. А. Вплив регуляторів росту на продуктивність та якість насіння рослин сої / Л. А. Голунова // Сучасні проблеми біологічної науки та методика її викладання у закладах вищої освіти : зб. наук. праць звітної наук. конф-ції викладачів за 2017-2018 н.р. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 307-317.
4. Голунова Л. А. Дія хлормекватхлориду на продуктивність та якість насіння *Glycine max* L. / Л. А. Голунова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2015. – Вип. 1. – С. 68-72.
5. Голунова Л. А. Регуляція продукційного процесу *Glycine max* L. за дії ретардантів / Л. А. Голунова // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наук. конф-ції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 332-347.
6. Голунова Л. А. Регуляція продукційного процесу і симбіотичної азотфіксації сої за допомогою ретардантів / Л. А. Голунова, В. Г. Кур'ята. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 142 с.
7. Голунова Л. А. Регуляція продукційного процесу і симбіотичної азотфіксації сої за допомогою ретардантів : автореф. дис ... канд. біол. наук : 03.00.12 / Л. А. Голунова. – Київ, 2013. – 20 с.
8. 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.
9. Голунова Л. А. Вплив регуляторів росту на продуктивність та якість насіння рослин сої / Л. А. Голунова // Сучасні проблеми біологічної науки та методика її викладання у закладах вищої освіти : зб. наук. праць звітної наук. конф-ції викладачів за 2017-2018 н.р. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 307-317.
10. Голунова Л. А. Дія хлормекватхлориду на продуктивність та якість насіння *Glycine max* L. / Л. А. Голунова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2015. – Вип. 1. – С. 68-72.
11. Деева В. П. Ретарданты – регуляторы роста растений / В.П. Деева; ред. Ю.В. Ракитин. – Мн. : Наука и техника, 1980. – 176 с.
12. Деева В. П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. Физиологические основы / В.П. Деева, З.И. Шелег, Н.В. Санько. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 255 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) / Б.А. Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
14. Калінін Ф. Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві / Ф. Л. Калінін. – К. : Урожай, 1989. – 168 с.
15. Кефели В. И., Прусакова Л. Д. Химические регуляторы растений / Биология.– №7, 1985, – Знание, М.: 1985.– 64 с.
16. Коць С. Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту / С.Я. Коць // Физиология и биохимия



- культ. растений. – 2011. – Т. 43, №3. – С. 212 – 225.
17. Коць С. Я., Грищук О. О. Фітогормони у формуванні та функціонуванні симбіотичних взаємовідносин бобових рослин і бульбочкових бактерій / С.Я. Коць, О. О. Грищук // Физиология и биохимия культ. растений. – 2015. – Т. 47, № 3. – С. 187–205.
 18. Кравець О. О. Вплив есфону на формування листкової поверхні та анатомічної будови листка томатів / О. О. Кравець, В. Г. Кур'ята // Materials of the XI International scientific and practical conference, «Modern scientific potential – 2015». Sheffied. – 2015. – 30. – С. 15-17.
 19. Кравець О. О. Мезоструктурна організація листків томатів за дії етиленпродуценту есфону / О. О. Кравець, В. Г. Кур'ята // Materialy XIII Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, «Naukowa mysl informacyjnej powieki – 2015». Przemysl. – 2015. – 13. – С. 23-25.
 20. Кравець О. О. Особливості анатомічної будови листка томатів сорту Солероссо за дії фолікуру / О. О. Кравець, В. Г. Кур'ята // Материали за XIII міжнародна научна практична конференція, Образованието и науката на XXI век – 2017, 15-22 октомври 2017 г.: София «Бял ГРАД-БГ». – 2017. – 6. – С. 16-19.
 21. 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 průmysl evropského kontinentu – 2017». – 2017. – 8. – С. 15-18.
 22. Кравець О. О. Формування листкової поверхні та фотосинтетична продуктивність у томатів за дії есфону / О. О. Кравець, В. Г. Кур'ята // Материали за 11-а міжнародна научна практична конференція, «Найновите научни постижения - 2015». София. «Бял ГРАД-БГ». – 2015. – 13. – С. 35-36.
 23. Кур'ята І. В. Функціонування донорно-акцепторної системи рослин у процесі проростання за дії гібереліну і ретардантів / І.В. Кур'ята // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – 44. – №6. – С. 484–494.
 24. Кур'ята В. Г. Вплив гіберелової кислоти та тебуконазолу на формування листкового апарату та функціонування донорно-акцепторної системи рослин овочевих пасльонових культур / В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, О. І. Буйна, О. В. Кушнір, О. В. Буйний // Regulatory Mechanisms in Biosystems. – 2017. - 8(2). – С. 162-168.
 25. Кур'ята В. Г. Вплив ретардантів на насінневу продуктивність і якість насіння цукрового буряка при висадковому способі вирощування / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. – Харків. – 2003. – № 5 (3). – С. 101-106.
 26. Кур'ята В. Г. Дія есфону на ростові процеси і морфогенез томатів / В. Г. Кур'ята, О. О. Кравець // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. Серія Біологія. – 2016. – № 1 (65). – С. 80-85.
 27. Кур'ята В. Г. Дія паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст абсцизової кислоти в листках деяких сільськогосподарських рослин / В. Г. Кур'ята, В. А. Негрецький, В. В. Рогач, Л. А. Голунова, С. В. Мазніченко, Б. І. Гуляев // Физиология и биохимия культ. растений. – 2005. – Т. 37, № 5. – С. 452-458.
 28. Кур'ята В. Г. Дія ретардантів на карпогенез і якість насіння цукрового буряка / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2003. – № 2 (21). – С. 28-31.
 29. Кур'ята В. Г. Ефективність системи соя - *Bradyrhizobium japonicum* за дії паклобутразолу / В. Г. Кур'ята, Л. А. Голунова, С. К. Береговенко // Фізіологія і біохімія культурних рослин, 2010.– 42.– №3.– С. 218-224.
 30. 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.
 31. 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.
 32. 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.
 33. Кур'ята В. Г. Особливості надходження і перерозподілу неструктурних вуглеводів та елементів мінерального живлення між органами томатів за дії фолікуру / В. Г. Кур'ята, О. О. Кравець // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія. – 2017. – 42. – С. 71-76.
 34. Кур'ята В. Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин / В. Г. Кур'ята // Фізіологія рослин : проблеми та перспективи розвитку : Ф 50 у 2 т-х / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В. В. Моргун. – К. : Логос, 2009. – С. 565-587.
 35. Кур'ята В. Г. Стан і перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування ретардантів і етиленпродуцентів в рослинництві / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, С. В. Мазніченко // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія : Географія. – Вінниця. – 2002. – Вип. 4. – С. 85-90.
 36. Кур'ята В. Г. Структурно-функціональна організація листка цукрового буряка за дії ретардантів / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук, Д. А. Кірізій, Б. І. Гуляев // Физиология и биохимия культурных растений. – 2002. – Т. 34, №1. – С. 11-16.



37. Кур'ята В. Г. Якісний склад насіння сої за дії ретардантів / В. Г. Кур'ята, Л. А. Голунова // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія. – 2009. – №4 (41). – С. 96-100.
38. Кур'ята В.Г. Анатомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *Bradyrhizobium japonicum* та ретардантів / В.Г. Кур'ята, Л.А. Голунова / Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія, 2012.– № 3 (52).– 66–71с.
39. Кур'ята В.Г. Вплив хлормекватхлориду на урожайність та якісні характеристики олії льону / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаницька // Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві / Збірник наукових праць. – Умань: Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2011. Вип. 76. – С. 203-208.
40. Кур'ята В.Г. Вплив хлормекватхлориду на формування симбіотичної системи соя – *Bradyrhizobium japonicum* / В.Г. Кур'ята, Л.А. Голунова // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія. – 2011. – №3 (48). – С. 79-83.
41. Кур'ята В.Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин. – Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т., Т. 2 / В.Г. Кур'ята // НАН України, Ін-т фізіології рослин та генетики, Укр. т-во фізіологів рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 565 – 589.
42. Кур'ята В.Г. Фізіологічні основи застосування ретардантів на олійних культурах / В.Г. Кур'ята, І.В. Попрощька // Физиология растений и генетика. – 2016. – 48, №6. – С. 475–487.
43. Кур'ята І. В. Функціонування донорно-акцепторної системи рослин у процесі проростання за дії гібереліну і ретардантів / І. В. Кур'ята // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – 44. – №6. – С. 484-494.
44. Кур'ята В. Г. Потужність фотосинтетичного апарату та насіннєва продуктивність маку олійного за дії ретарданту фолікуру / В. Г. Кур'ята, С. В. Поливаний // Физиология растений и генетика. – 2015. – Т. 47, № 4. – С. 313–320.
45. Кур'ята В. Г. Влияние хлормекватхлориду на формирование фотосинтетического аппарата и продуктивность льна масличного в условиях Правобережной Лесостепи Украины / В. Г. Кур'ята, О. О. Ходаницька // Научно-производственный журнал «Зернобобовые и крупяные культуры». – 2013. – № 4 (8). – С. 88-93.
46. 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. Ходаницька // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 4 (8). – С. 88-93.
47. Методи біохімічного дослідження рослин / А.І. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош і др.; под ред. А.І. Ермакова. – [3-е изд., перераб., доп.]. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
48. Мокроносів А.Т. Методика кількісної оцінки структури і функціональної активності фотосинтезуючих тканин і органів / А.Т. Мокроносів, Р.А. Борзенкова // Тр. по прикладній ботаніці, генетиці і селекції. – 1978. – Вип. 61, № 3. – С. 119–131.
49. Муромцев Г.С. Регулятори росту рослин / Г.С. Муромцев // Аграрна наука. – 1993. – № 3. – С. 21 – 24.
50. Муромцев Г.С. Физиологические механизмы действия ретардантов / Г.С. Муромцев, А.В. Кокурин, З.Н. Павлова // Известия АН СССР. Серия биологическая. – 1984, № 5. – С. 669 – 674.
51. Обертюх Ю.В. Методика визначення вищих жирних кислот. В кн. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія. – Вінниця. - Генеза. – 2008. – 317 с.
52. Поливаний С. В. Вплив суміші регуляторів росту на якість продукції маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Вісник вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 3. – 154 с. – с. 37-41.
53. Поливаний С. В. Вплив суміші трептолему і хлормекватхлориду на продуктивність і якість продукції маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2013. – Вип. 10(100).- 191 с. – 103-106 с.
54. Поливаний С. В. Вплив суміші трептолему та хлормекватхлориду на продуктивність та якість продукції маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2014. – № 8 (291), Ч 1. – 194 с. – с. 48-55.
55. Поливаний С. В. Вплив фолікуру на морфогенез та продуктивність рослин маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія біологія. – 2014. – Вип 36. – 194 с. – С. 64-67.
56. Поливаний С. В. Вплив хлормекватхлориду на урожайність, вміст олії та білку в насінні маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця: ТОВ «В-во Діло», 2013. – Вип 75. – 252 с. – С. 150-154.
57. Поливаний С. В. Дія емістиму С на морфогенез та насіннєву продуктивність маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2015. – №1. (62) – 206 с. – С. 117-124.
58. Поливаний С. В. Дія суміші хлормекватхлориду і трептолему на насіннєву продуктивність і якісні характеристики олії маку сорту Беркут / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань: Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2012. – Вип. 78. – Ч. 1 : Агрономія. – 172 с. – С. 90-94.
59. 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.
60. Поливаний С. В. Дія антигіберелінового препарату хлормекватхлориду на структуру урожаю і якісні характеристики олії маку олійного/ С. В. Поливаний // Сільськогосподарські науки: Збірник наукових праць Вінницького нац. аграр. ун-ту. – Вінниця, 2012. – Вип. 1 (57). – 192 с. – С. 90-93.
61. Попроцька І. В. Дія світла та ріст регулюючих речовин на напруженість донорно-акцепторних відносин в рослині у процесі проростання / І. В. Попроцька // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 103-120.
62. Попроцька І. В. Зміни в полісахаридному комплексі клітинних стінок сім'ядолей проростків гарбуза за різної напруженості донорно-акцепторних відносин в процесі проростання / І. В. Попроцька // Физиология и биохимия культ. растений. – 2014. – 46 (3). – С. 190–195.
63. Попроцька І. В. Дія ретардантів на морфологічні показники, продуктивність та період спокою картоплі / Попроцька І. В., В.В.Рогач, Т.І.Рогач, В.Г.Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2015. – №1. – С. 50–53.
64. Починок Х.Н. Методи біохімічного аналізу рослин / Х.Н. Починок К.: Наук. думка, 1976. – 334 с.
65. Разумов В.А. Методы анализа кормов: справочник / В.А. Разумов – М.: Колос, 1982. – 176 с.
66. Рогач В. В. Вплив синтетичних стимуляторів росту на морфологічні характеристики та біологічну продуктивність культури картоплі / В. В. Рогач, Т. І. Рогач // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2015. – Т. 23 (2). – С. 221-224.
67. Рогач В. В. Дія ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих щирних кислот олії ріпаку / В.В. Рогач, В.Г. Кур'ята, С.В. Поливаний. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 156 с.
68. Рогач В.В. Вплив ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих жирних кислот олії ріпаку озимого : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.12 / Рогач Віктор Васильович. – Вінниця, 2009. – 174 с.
69. Рогач В.В. Динаміка накопичення і перерозподілу різних форм вуглеводів та азоту в органах рослин томатів за дії ретардантів / В.В. Рогач, О.О. Кравець, О.І. Буйна, В.Г. Кур'ята / Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2018 – 9(2). – С. 293-299. doi: 10.15421/021843
70. Рогач В.В. Дія гібереліну та ретардантів на морфогенез, фотосинтетичний апарат і продуктивність картоплі / В.В. Рогач, І.В. Попроцька, В.Г. Кур'ята // Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, Ecology. – 2016. - 24(2). – С. 416–419.
71. Рогач Т. І. Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на врожайність та якість олії соняшнику [Електронний ресурс] / Т.І. Рогач, В.Г. Кур'ята // Наукові доповіді НУБіП. – 2011. – № 1 (23). – Режим доступу до журн. : http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11rtioqs.pdf
72. Соколовська-Сергієнко О.Г., Кірізій Д.А. Інтенсивність фотосинтезу та активність антиоксидантних ферментів листків озимої пшениці за різних умов мінерального живлення // Физиология и биохимия культ. растений. – 2013. – 45 (3). – С. 206–212.
73. Рогач Т. І. Вплив суміші хлормекватхлориду і трептолему на якість продукції *Helianthus annuus* L. / Т. І. Рогач // Вісник Уманського нац. ун-ту садівництва. – 2015. – №2. – С. 80-83.
74. 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 // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія : Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2011. – Вип. 8 (48). – С. 49-54.
75. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі / О. О. Ткачук // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2015. – № 2. – С. 47-50.
76. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на вміст вуглеводів у рослинах картоплі / О. О. Ткачук // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2015. – №1. – С. 144-147.
77. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин / О. О. Ткачук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – №3 (114), 2014. – С. 41-44.
78. Ткачук О.О. Вплив ретардантів на вміст різних форм вуглеводів в органах картоплі / О. О. Ткачук // Агробіологія. – № 11, Біла церква, 2013. – С. 94 – 97.
79. Ткачук О.О. Вплив ретардантів на інтенсивність проростання та гістогенез паростків бульб картоплі при виході їх зі стану спокою / О. О. Ткачук // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки Випуск 1 (57). – 2012. – С. 132-136.
80. 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. – С. 54-59.
81. 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.
82. 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.

83. Ходаніцька О.О. Регуляція продуктивності та якості продукції льону олійного за допомогою регуляторів росту з різним напрямком дії / О.О. Ходаніцька // Зб. наук. праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2012. – Вип. 1 (57). – С. 153-157.
84. Шевчук О. А. Вплив паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст різних форм абсцизової кислоти у листках цукрового буряка / О. А. Шевчук, В. Г. Кур'ята // Вісник ХНАУ. Серія Біологія, - Вип. 1 (10). – 2007. – С. 71-75.
85. Шевчук О. А. Вплив паклобутразолу на активність гіберелінів, вміст різних форм абсцизової кислоти та накопичення азоту в органах рослин цукрового буряка / О. А. Шевчук // Наукові записки ТПУ імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2008. – 2 (36). – С. 37-42.
86. Шевчук О. А. Дія регуляторів росту рослин на карпогенез та показники насінневої продуктивності цукрового буряка / О.А. Шевчук // Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць. – 2017. – №7 (Том 2). – С. 62-69.
87. Шевчук О. А. Дія ретардантів на накопичення та перерозподіл вуглеводів у вегетативних органах рослин цукрового буряка / О. А. Шевчук // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця, 2008. – Вип. 35. – С. 86-93.
88. Шевчук О. А. Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів у рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, Л. А. Голунова, І. В. Кур'ята, Л. М. Рогальська, В. В. Рогач // Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія: Географія. – 2005. – №12. – С. 31-35.
89. 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 // Збірник наукових праць ВДАУ. – Вінниця, 2007. – Вип. 32. – С. 18-26.
90. Шевчук О. А. Насіннева продуктивність рослин цукрового буряка гібриду Ялтушківський ЧС 72 при обробці квітконосних пагонів ретардантами / О. А. Шевчук, О. О. Кришталь, С. В. Прокопеч, В. Б. Бочарова // Materialy X Międzynarodowej naukowo-pracowniczej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki - 2014» (07-15 lutego 2014 roku). – Vol. 28. – Przemysł : Nauka i studia. – 2014. – S. 8-10.
91. Шевчук О. А. Особливості насінневої продуктивності рослин цукрового буряка при обробці квітконосних пагонів ретардантами / О. А. Шевчук, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2008. – 2 (36). – С. 42-46.
92. Шевчук О. А. Перспективи підвищення ефективності та екологічної безпеки застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві / О. А. Шевчук // IV-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2013); 25-27 вересня 2013 р.: збірник наукових статей. – Вінниця : Видавництво-друкарня ДІЛО, 2013. – С. 431-433.
93. Шевчук О.А. Вплив декстрелу та паклобутразолу на продуктивність цукрового буряка/ Шевчук О.А. // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 179-192.
94. 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.
95. 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. – Вип. 84. – С. 86-90.
96. Grabau L.J. Influence of ethephon on lowest pod night and yield of soybean / L.J. Grabau, R.C. Pearce, J.W. Konsler // Agron. J. – 1991. – 83, № 1–P. 175-177.
97. Kur'jata, V.G.; Polyvanyj, S.V. Potuzhnist' fotosyntetychnogo aparatu ta nasinnjeva produktyvnist' maku olijnogo za dii' retardantu folikuru [The power of the photosynthetic apparatus and the seed yield of the poppy oil on the action of the retardant folikyur]. Fiziologija rastenij i genetika 2015, 47 (4), s 313–320. (in Ukrainian).
98. Kuryata V. G. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment / V. G. Kuryata, O. O. Kravets // Ukrainian journal of ecology. – 2018. – 8(1). – С. 356 – 362. DOI: 10.15421/2018_222.
99. Kuryata, V. G., Golunova, L. A. Peculiarities of the formation and functioning of soybeanrhizobial complexes and the productivity of soybean culture under the influence of retardant of paclobutrazol. Ukrainian Journal of Ecology, 2018. 8(13), 96-103. (in Ukrainian)
100. Kuryata, V.G., Polyvanyi, S.V. (2018). Features of morphogenesis, donor-acceptor system formation and efficiency of crop production under chlormequat chloride treatment on poppy oil. Ukrainian Journal of Ecology, 8(4), 165-174.
101. Polyvanyi, S. (2019). Influence of Growth Inhibitors on a Leaf Aparatus of Poppy Oil. Lesya Ukrainka Eastern European National University Scientific Bulletin. Series: Biological Sciences, (8 (381), 11-16. <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2018-381-8-11-16>.
102. Poprotska I. V. The 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. – 2017ю - 8(1). – P.71-76.