

УДК 582.675.5: 661.162.65/66

ПОЛИВАНИЙ С.В., аспірант

КУР'ЯТА В.Г., д-р біол. наук

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського

e-mail: vspun@sovamua.com

ВПЛИВ СУМІШІ ТРЕПТОЛЕМУ І ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ МАКУ ОЛІЙНОГО

Вивчали вплив суміші трептолему та хлормекватхлориду на урожайність, вміст олії, азоту, фосфору, калію та цукрів у маковому насінні. Встановлено, що під впливом суміші препаратів підвищувалась урожайність культури за рахунок збільшення кількості коробочок і маси насіння у плодах, та зростав вміст олії в насінні. За дії суміші препаратів відбувалося збільшення вмісту калію та зменшення вмісту фосфору і азоту, а також зменшується вміст цукрів і крохмалю у маковому шроті.

Ключові слова: мак олійний (*Papaver somniferum*), трептолем, хлормекватхлорид, урожайність, шрот.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Мак – цінна харчова і технічна культура. Насіння маку використовують у кондитерській та хлібопекарській промисловості. Макова олія, одержана методом холодного пресування, тривалий час не гіркне, тому високо ціниться в харчовій, кондитерській та консервній промисловості. Олію, одержану методом екстрагування, використовують для виготовлення оліфи, високоякісних фарб (для живопису), вищих сортів туалетного мила [11].

Маковий шрот багатий на перетравний білок і містить менше клітковини, ніж соняшниковий. Використовується для відгодівлі свиней і худоби як цінний концентрований корм [5].

В Україні, згідно з Державною програмою розвитку маківництва, передбачено поступове збільшення виробництва продукції цієї культури [13].

Важливим засобом збільшення продуктивності олійних культур, в тому числі й маку, є застосування регуляторів росту рослин. Вони справляють стимулюючу та інгібуючу дію на перебіг головних фізіологічних процесів у рослинному організмі, впливають на пристосування та виживання останніх у різноманітних стресових умовах [2]. Серед них особливе значення мають ретарданти, які проявляють антигіберелінову дію. Відомо, що вони впливають на біосинтез гіберелінів, а також спричиняють суттєві зміни у морфо- і гістогенезі рослин, посилюють галузнення стебла та підвищують його міцність [3, 12]. Перспективним регулятором росту рослин є також трептолем, створений в Інституті біоорганічної та нафтохімії НАНУ. Препарат є вдалим поєднанням синтетичних (N-оксид 2,6-диметилпіридин) й природних регуляторів росту (фітогормони гіберелінової, ауксинової, цитокінінової природи), що покращують кількісні та якісні показники сільськогосподарської продукції [7]. Нами встановлено позитивний вплив ХМХ і трептолему на продуктивність маку олійного [8, 9]. Разом з тим в літературі відсутні дані про вплив суміші трептолему та хлормекватхлориду на фізіолого-біохімічні процеси рослин маку олійного, що стримує розробку і впровадження нових технологій із застосуванням суміші даних препаратів за вирощування сучасних сортів культури.

Мета і завдання. В зв'язку з цим, метою роботи було встановити вплив суміші хлормекватхлориду та трептолему на продуктивність і якість продукції маку олійного, вивчити вплив препаратів на вміст олії в насінні маку, азоту, фосфору, калію, цукрів та залишкового вмісту трептолему хлормекватхлориду в маковому шроті.

Матеріал і методика досліджень. Мікропольові досліди проводили у Чернівецькому районі с. Борівка Вінницької області в 2010 році та Красилівському районі с. Кузьмин Хмельницької області в 2011 році на маці олійному сорту Беркут. Площі ділянок – 10 м². Рослини обробляли сумішшю хлормекватхлориду 0,5%-го (ХМХ) та трептолему 0,035 мл/л одноразово 18.06.10. та 16.06.11 у фазу бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Загальний вміст олії в насінні визначали шляхом екстракції в апараті Сокслета. Як органічний розчинник використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40-65 °С. Вміст білкового азоту в маковому шроті визначали методом Кельдаля [6]. Вміст фосфору визначали за утворенням фосфорно-молібденового комплексу, а вміст калію – полум'яно-фотометричним методом [10].

Вивчення залишкової кількості хлормекватхлориду проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках марки «Silufol UV-254» фірми «Kavalier» (Чехія). Метод оснований на екстракційному видаленні ацетоном з наступним очищенням у хроматографічній колонці силікагелем. Хроматографування проводили у тонкому шарі катіоніту. Як рухомий розчинник використовували сірчану кислоту. Кількість ХМХ вираховували шляхом визначення величини оптичної густини хроматограми зразка і стандартних розчинів, які вимірювали на СФ-46 за довжини хвилі 730 нм [4].

Дослідження залишкової кількості трептолему проводили методом високоефективної газорідної хроматографії на хроматографі «Кристалл 2000М» компанії СКБ «Хроматэк» (м. Йошкар-Ола, Росія). Умови хроматографування: сталеві колонки розміром 100 мм, заповнені 5 % сорбентом SE-30. Швидкість проходження газу 60 мл/хв, газ-носії азот, водень / 4. Температура колонки – 240 °С, випаровувача – 260 °С, полум'яно-іонізаційного детектора – 300 °С. Визначення проводили за методикою «Метод определения остаточных количеств пестицидов» відповідно до ГОСТу 13496.20-87.

Результати досліджень обробляли статистично. В таблицях подані середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Вивчення особливостей росту і розвитку маку при обробці у фазу бутонізації рослин регуляторами росту свідчить про суттєві зміни у морфогенезі. Встановлено, що обробка рослин сумішшю препаратів впливає на утворення плодів, приводить до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – коробочок (табл. 1). Одночасно зростає маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці, що сприяє суттєвому підвищенню урожайності культури маку.

Зменшення урожайності насіння маку у 2011 р. порівняно з 2010 р. пов'язане з несприятливими посушливими умовами на початку вегетації рослин, внаслідок чого відбувалося розрідження посівів, зменшувалася кількість рослин на одиницю площі.

Таблиця 1 – Характеристика врожайності маку олійного сорту Беркут

Варіант дослідження	Кількість коробочок на рослині (шт.)	Маса насіння в коробочці (г)	Маса 1000 насінин (г)	Врожайність, кг/га
2010 рік				
Контроль	1,45±0,061	2,04±0,10	0,453±0,02	886,50±31,81
Суміш	*1,88±0,082	2,37±0,14	0,461±0,02	*1112,02±30,78
2011 рік				
Контроль	4,00±0,13	2,95±0,12	0,488±0,01	710,12±40,61
Суміш	*4,70±0,14	3,15±0,10	*0,572±0,01	*859,3±29,30

Примітки: 1. Суміш – 0,5%-вий хлормекватхлорид + трептолем 0,035 мл/л. 2. * - різниця достовірна при $P \leq 0,05$
Обробка рослин маку сумішшю препаратів приводила до підвищення олійності насіння (табл. 2).

Відомо, що відходи переробної галузі із насіння олійних культур, в тому числі макуха і шрот – цінні корми. Їх згодуюють як у чистому вигляді, так і в складі сумішок іншими концентратами. Маковий шрот використовується для відгодівлі свиней і худоби як цінний концентрований корм. У зв'язку з цим, важливим є питання якості макового шроту та вмісту в ньому азоту, фосфору, калію та цукрів за різних технологій вирощування.

Дані щодо впливу регуляторів росту на перерозподіл азотовмісних сполук в олійних культурах є поодинокими [14]. Разом з тим, нами встановлено, що обробка рослин маку сумішшю трептолему та хлормекватхлориду призводила до достовірного зменшення вмісту азоту в маковому шроті.

Отримані результати свідчать, що суміш препаратів зумовила збільшення вмісту калію і зменшення вмісту фосфору в шроті (табл. 3).

Встановлено, що застосування суміші препаратів за різних погодних умов вегетації суттєво впливало на вміст вуглеводів.

Вміст цукрів і крохмалю в насінні маку на кінець вегетації (2011 р.) був меншим за дії суміші, ніж у контролі, що є позитивним фактом, який вказує на покращення якості насіння. На нашу думку, це свідчить про посилення синтезу олії з вуглеводів під впливом препаратів, оскільки відомо, що зменшення вмісту вуглеводів у насінні олійних культур корелює із зростанням вмісту олії [5].

Разом з тим, несприятливі погодні умови 2010 року забезпечили підвищення вмісту цукрів відносно контролю, чим можна пояснити знижений синтез вуглеводів порівняно з 2011 р. вегетації (табл. 4).

Збільшення масштабів виробництва і застосування синтетичних регуляторів росту підвищує небезпеку забруднення ними довкілля і сільськогосподарської продукції. У зв'язку з цим, застосування рістрегулюючих речовин має визначатися жорсткими токсикологічними і гігієнічними вимогами. Вміст препаратів не має накопичуватися вище допустимих норм.

Встановлено, що в дослідному зразку обробленому препаратом залишкова кількість ХМХ складала 0,0013 мг/кг. Відповідно до Держ. Сан-Пін (8.8.1.2.3.4.-000-2001р.) залишкова кількість ХМХ для гороху, гречки, льону, соняшнику та маку не має перевищувати 0,1 мг/кг, залишкова кількість трептолему у дослідному зразку складала 0,005 мг/кг. Відповідно до Держ. Сан-Пін (8.8.1.2.3.4.-000-2001 р.) залишкова кількість трептолему для гороху, гречки, льону, соняшнику та маку не має перевищувати 0,03 мг/кг.

Таким чином, застосування трептолему і хлормекватхлориду в технології вирощування маку не призводить до накопичення надлишкових кількостей препарату в насінні.

Висновок. Використання суміші хлормекватхлориду та трептолему приводило до підвищення урожайності культури за рахунок збільшення кількості коробочок на рослині, збільшення маси насіння у плодах і одночасного підвищення вмісту олії в насінні маку. За дії суміші препаратів відбувалося збільшення вмісту калію та зменшення вмісту фосфору і азоту у маковому шроті. Препарати не накопичуються в насінні, їх залишкова кількість не перевищувала гранично допустимих концентрацій.

Таблиця 2 – Вплив суміші препаратів на вміст олії у насінні маку олійного

Варіант досліджу	Олійність (% на сиру речовину)
2010 рік	
Контроль	47,01±0,025
Суміш	*47,31±0,020
2011 рік	
Контроль	45,67±0,026
Суміш	*46,41±0,014

Примітки: 1. Суміш – 0,5%-вий хлормекватхлорид + трептолем 0,035 мл/л. 2. *- різниця достовірна при P≤0,05

Таблиця 3 – Вплив суміші препаратів на вміст азоту, фосфору та калію в маковому шроті

Варіант	Фосфор, г/кг	Калій, г/кг	Азот, % на сиру речовину
2010			
Контроль	26,0±0,02	8,17±0,01	6,08±0,01
Суміш	*24,8±0,01	*8,42±0,01	*5,52±0,03
2011			
Контроль	30,8±0,01	7,01±0,03	7,03±0,02
Суміш	*27,45±0,02	*7,24±0,01	*6,79±0,02

Примітки: 1. Суміш – 0,5%-вий хлормекватхлорид + трептолем 0,035 мл/л. 2. *- різниця достовірна при P≤0,05

Таблиця 4 – Вплив суміші препаратів на вміст цукрів у маковому шроті (% на сиру речовину)

Варіант	Редукуючі цукри	Сахароза	Сума цукрів	Крохмаль
2010				
Контроль	2,50±0,04	1,19±0,03	3,75±0,07	0,94±0,01
Суміш	2,50±0,04	*1,43±0,04	*4,00±0,001	*1,13±0,03
2011				
Контроль	3,50±0,09	1,71±0,08	5,30±0,01	0,94±0,03
Суміш	*3,25±0,04	*1,43±0,05	*4,75±0,03	*0,75±0,001

Примітки: 1. Суміш – 0,5%-вий хлормекватхлорид + трептолем 0,035 мл/л. 2. *- різниця достовірна при P≤0,05

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
2. Косаківська І.В. Фітогормональна регуляція процесів адаптації рослин до стресів / І.В. Косаківська // Український ботанічний журнал., 1997, т. 54, №4. – С.330–333.
3. Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етилен продуцентів на рослини ягідних культур: дис... доктора біол. наук / В.Г. Кур'ята. – Київ, 1999. – 318 с.
4. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. – М.: Б. и., Б. г. Ч. 10. – 1980. – С. 141-153.
5. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен) / под ред. М. И. Прохоровой. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. – 272 с.
6. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 430 с.
7. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений на основе N-оксидов производных пиридина: (физико-химические свойства и биологическая активность) / С.П. Пономаренко. – К.: Техника, 1999. – 270 с.
8. Поливаний С.В. Дія антигіберелінового препарату хлормекватхлориду на структуру урожаю і якісні характеристики олії маку олійного / С.В. Поливаний // Сільськогосподарські науки: Збірник наукових праць ВНАУ. – Вінниця, 2012. – Вип. 1 (57). – 192 с. – С. 90-93.
9. Поливаний С.В. Дія трептолема на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії маку / С.В. Поливаний, В.Г. Кур'ята // Біологічні науки: Збірник наукових праць ТНПУ. – Тернопіль, 2012. – Вип. 4.(53) – 192 с. – С. 82-86.
10. Разумов В. А. Массовый анализ кормов: справочник / В. А. Разумов. – М.: Колос, 1982. – 176 с.
11. Ровишин С. О. Мак олійний / С. О. Ровишин, В. О. Мазур, С. Й. Гуринович. – Івано-Франківськ: Місто НВ, 2008. – 60 с.
12. 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.
13. Струкова С. Мак – культура вибаглива / С. Струкова. // Інформаційний щомісячний всеукраїнський журнал з питань агробізнесу «ПРОПОЗИЦІЯ» – 2003. – № 1. – С. 21-23.
14. Kulkarni S. S. Influence of growth retardants on biochemical parameters in sunflower / S. S. Kulkarni, M. B. Chetti, D. S. Uppar // J. Maharashtra Agr. Univ. – 1995. – Vol. 20, № 3. – P. 352-354.

Влияние смеси трептолема и хлормекватхлорида на продуктивность и качество продукции масличного мака С.В. Поливаний, В.Г. Кур'ята

Изучали влияние смеси трептолема и хлормекватхлорида на продуктивность, содержание масла, азота, фосфора, калия и углеводов в семенах мака. Установлено, что под влиянием смеси препаратов повышалась урожайность культуры. Под воздействием смеси препаратов происходило увеличение содержания калия и уменьшение содержания фосфора и азота, а также уменьшилось содержание сахаров и крахмала в семенах мака.

Ключевые слова: мак масличный (*Papaver somniferum*), трептолем, хлормекватхлорид, продуктивность, шрот.

Effects of mixture of treptolem and chlormequat-chloride on productivity and product quality of poppy oil S. Polivaniy, V. Kuryata

We studied the influence of a mixture treptolem and chlormequat-chloride on the productivity, oil content, nitrogen, phosphorus, potassium and sugars in poppy seeds. It is established, that under the influence of a mixture preparatoin on the productivity, lead to positive changes in the structure of the harvest - increasing the number of fruit per plant, number of seeds in boxes, the mass of the seeds.

This contributed to increased productivity of plants poppy. With a mixture of drugs was an increase in potassium and reducing phosphorus and nitrogen, as well as decreases in sugar and starch in poppy seeds, which is a positive fact which indicates a improve the quality of seeds. In our opinion, this indicates increased synthesis of oil from carbohydrates influenced preparations.

Key words: oil poppy (*Papaver somniferum*), productivity, treptolem, chlormequat-chloride, meal.