

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

ДЛЯ ТРЕПТОЛЕМУ НА МОРФОГЕНЕЗ, ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЛІЇ МАКУ ОЛІЙНОГО

В умовах польового дослідження вивчали вплив трептолему на морфогенез, продуктивність, вміст та якісні характеристики олії маку олійного. Встановлено, що обробка рослин маку трептолемом приводила до збільшення лінійних розмірів, потовщення та більш інтенсивного галузнення стебла, збільшення площі і маси листків. Формування потужнішого листового апарату забезпечувало підвищення продуктивності рослин маку олійного. Застосування препарату приводить до позитивних змін у структурі урожаю – збільшення числа плодів на рослині, кількості насінин у коробочках, маси насіння.

Під впливом препарату збільшувався вміст олії у насінні маку, покращувались її характеристики, відбувалося підвищення вмісту ненасичених вищих жирних кислот.

Ключові слова: мак олійний (*Paraver somniferum*), регулятори росту рослин, трептолем, продуктивність, морфогенез, вищі жирні кислоти.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів і способів підвищення урожайності та якості продукції [7, 12]. Це завдання реалізується за рахунок створення і використання синтетичних регуляторів росту, які є або аналогами фітогормонів, або модифікаторами їх дії.

Серед сучасних препаратів важливе значення відіграють нові регулятори росту, зокрема стимулятор росту трептолем, який є вдалим поєднанням синтетичних (комплекс N-оксид 2,6-диметилпіридин з бурштиною кислотою – 50 г/л) і природних регуляторів росту (фітогормон ауксинової, цитокінінової природи Емістим С – 1,0 г/л), а також амінокислот, вуглеводів та мікроелементів. Препарат рекомендований для застосування на олійних культурах – соняшнику, озимому та ярому ріпаку [9, 11].

Водночас в літературі відсутні дані про вплив трептолему на фізіолого-біохімічні процеси рослин маку олійного, що стримує розробку і впровадження нових технологій із застосування даного препарату за вирощування сучасних сортів культури.

Мета і завдання. Метою роботи було вивчити вплив сучасного стимулятора росту рослин трептолему на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики олії маку олійного.

Матеріал і методи досліджень. Мікропольові дослідження проводили на рослинах маку олійного сорту Беркут у Чернівецькому районі с. Борівка Вінницької області в 2010 році, у Красилівському районі с. Кузьмин Хмельницької області в 2011 році та Жмеринському районі с. Токарівка Вінницької області в 2014 році. Ґрунти в Жмеринському та Чернівецькому районах представлені сірими лісовими опідзоленими, а в Красилівському – сірими опідзоленими лісостеповими. Площі ділянок по 10 м², повторність – п'ятикратна.

Рослини обробляли розчинами трептолему концентрацією 0,025 та 0,035 мл/л одноразово 18.06.10, 16.06.11 та 17.06.14 у фазу бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача ОП-2. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Морфометричні показники визначали кожні 10 днів, починаючи з дня обробки. Площу листків визначали ваговим методом [3]. Загальний вміст олії в насінні визначали шляхом екстракції в апараті Сокслета. Як органічний розчинник використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40-65 °С [10]. У зразках виділеної олії визначали її якісні характеристики: кислотне число, йодне число та число омилення за загальноприйнятими методиками [8].

Кількісний вміст та якісний склад насичених і ненасичених жирних кислот визначали методом високоефективної газорідної хроматографії на хроматографі "Хром-5" (Чехія) [6]. Умови хроматографування: скляні колонки розміром 3,5 м з внутрішнім діаметром 3 мм, заповнені сорбентом Хромсорб WAW 100-120 mesh із нанесеною сумішшю стаціонарної фази

SP-2300 2 %. Швидкість проходження газу 50 мл/хв, газ-носієм азот. Температура колонки – 200 °С, випарувача – 230 °С, полум'яно-іонізаційного детектора – 240 °С.

Результати досліджень обробляли статистично за допомогою комп'ютерної програми “STATISTICA – 6”. В таблицях та рисунках подані середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

Результати досліджень та їх обговорення. Вивчення особливостей росту і розвитку маку за обробки у фазу бутонізації рослин регулятором росту свідчить про суттєві зміни у морфогенезі.

Результати наших досліджень свідчать, що застосування трептолему зумовлювало збільшення висоти рослин (рис. 1).

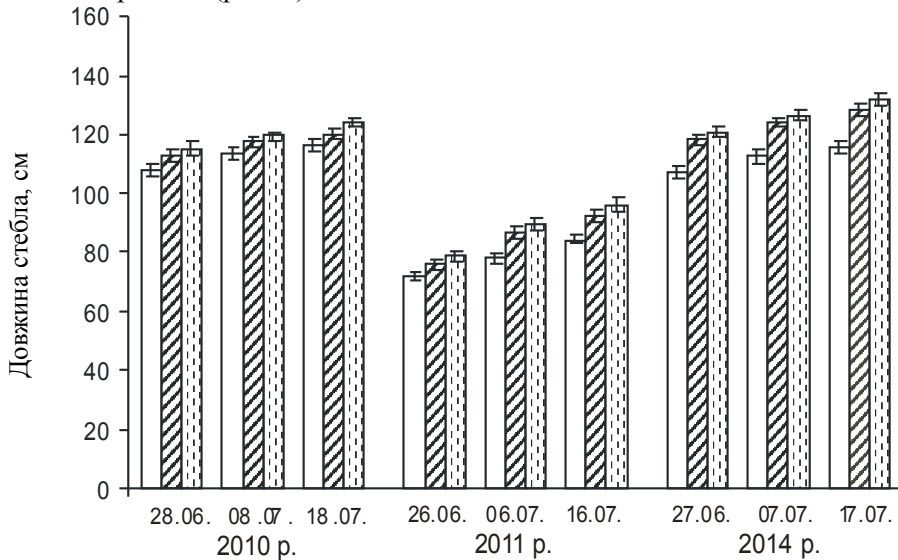


Рис. 1. Вплив трептолему на висоту рослин маку олійного.

Дати обробки: 2010 рік – 18 червня, 2011 рік – 16 червня, 2014 рік – 17 червня.

□ – контроль, ▨ – трептолем 0,025 мл/л, ▤ – трептолем 0,035 мл/л.

Встановлено, що погодні умови значно впливали на дію препарату. Зокрема, дія 0,025-0,035 мл/л розчинів трептолему була більш суттєвою на фоні посушливих умов вегетації у 2011 році та менш ефективною за більш вологих умов вегетації 2010 та 2014 років.

Застосування водного розчину трептолему концентрацією 0,035 мл/л підвищувало ріст рослин в середньому на 6,98 %, а використання розчину препарату 0,025 мл/л привело до збільшення висоти в середньому на 4,94 % відносно контролю.

Для переважної більшості сільськогосподарських культур характерним є вилягання посівів [14]. Підвищена стійкість до вилягання посівів пов'язана з посиленням механічної міцності стебла.

Результати наших досліджень свідчать, що в результаті обробки рослин маку олійного трептолемом відбувалося потовщення стебла (рис. 2), що покращувало стійкість рослин до вилягання та забезпечувало технологічні переваги під час збору врожаю.

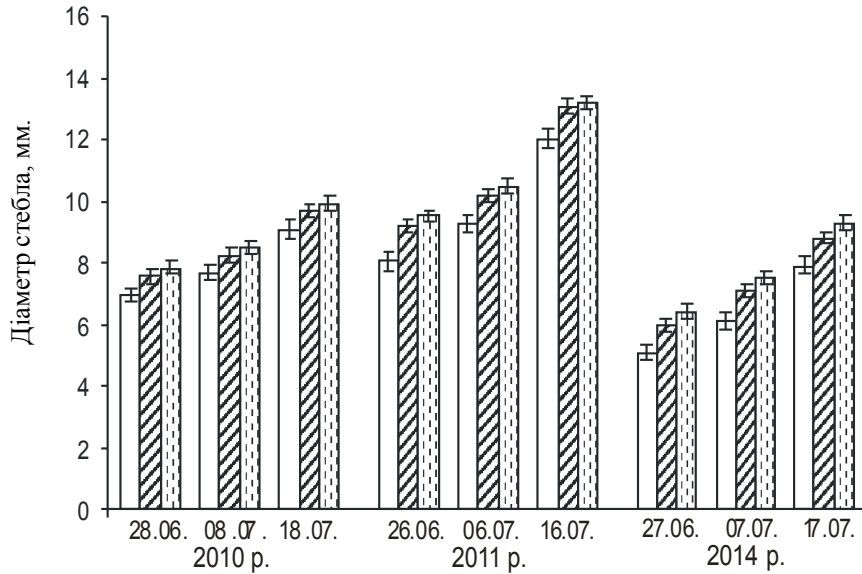


Рис. 2. Дія трептолему на діаметр стебла рослин маку олійного.
 Дати обробки: 2010 рік – 18 червня, 2011 рік – 16 червня, 2014 рік – 17 червня.
 □ – контроль, ▨ – трептолем 0,025 мл/л, ▩ – трептолем 0,035 мл/л.

Нами встановлено, що зміна інтенсивності ростових процесів за дії регуляторів росту супроводжувалась зміною накопичення маси сухої речовини органів рослини. Маса сухої речовини коренів зростала за використання обох концентрацій задіяного стимулятора росту, аналогічно зростала маса сухої речовини листків (рис. 3). Маса сухої речовини органів маку найінтенсивніше накопичувалася під впливом розчину трептолему концентрацією 0,035 мл/л.

Аналогічні результати отримані також іншими авторами. Зокрема, встановлено, що обробка насіння пайзи розчином трептолему стимулювала ростові процеси проростків, маса кореневої системи збільшувалася за рахунок утворення бокових коренів [2].

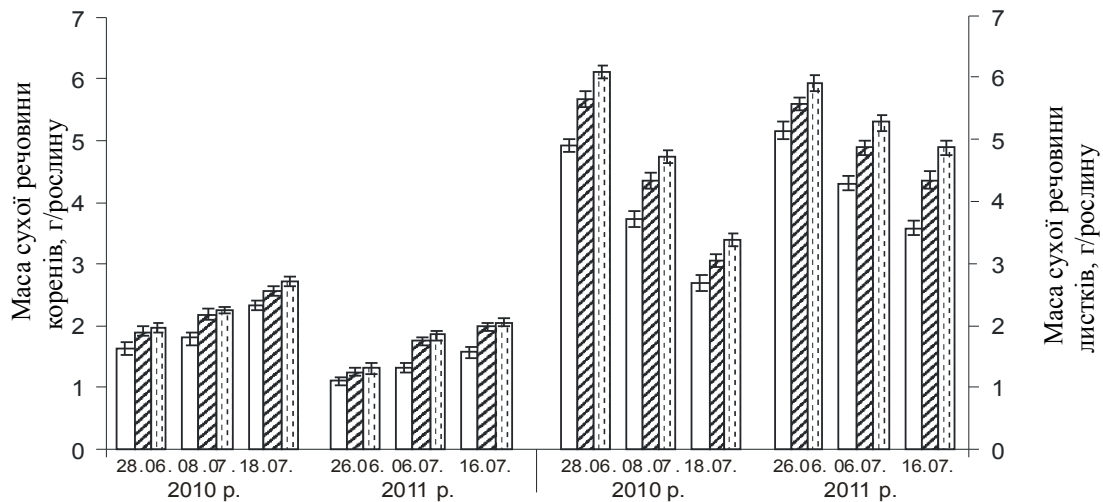


Рис. 3. Накопичення маси сухої речовини коренів та листків рослинами маку олійного за дії трептолему.
 Дати обробки: 2010 рік – 18 червня, 2011 рік – 16 червня.
 □ – контроль, ▨ – трептолем 0,025 мл/л, ▩ – трептолем 0,035 мл/л.

Відомо, що продукційний процес рослин значною мірою визначається особливостями формування і розвитку листового апарату.

В зв'язку з цим, на нашу думку, важливим було встановити особливості формування

листяної поверхні рослин маку олійного за дії препарату. Отримані результати свідчать, що відмічалась суттєва різниця у кількості листків, їх площі та масі між рослинами дослідних варіантів і контролем. Протягом всього періоду вегетації під впливом стимулятора кількість листків була більшою ніж в контролі (рис. 4). Максимальна кількість листків формувалася за дії розчину трептолему концентрацією 0,035 мл/л.

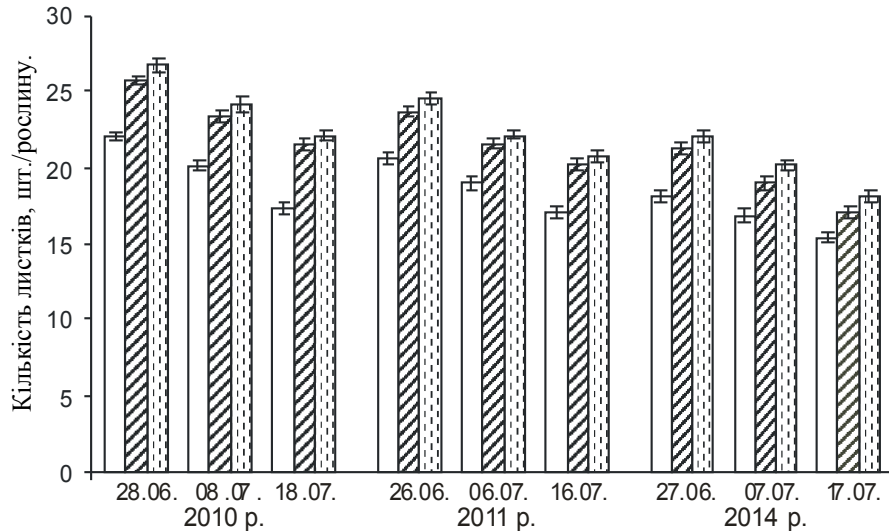


Рис. 4. Вплив трептолему на кількість листків на рослині маку олійного. Дати обробки: 2010 рік – 18 червня, 2011 рік – 16 червня, 2014 рік – 17 червня. □ – контроль, ▨ – трептолем 0,025 мл/л, ▩ – трептолем 0,035 мл/л.

На нашу думку, це може бути пов'язане з посиленням галушення стебла, під впливом стимулятора росту – в обох варіантах досліді зростала кількість пагонів 2-го порядку (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив трептолему на галушення стебла маку олійного сорту Беркут

Варіант досліді	2010 р.	2011 р.	2014 р.
	Кількість пагонів		
Контроль	1,45±0,061	4,00±0,12	2,03±0,09
Трептолем 0,035 мл/л	*1,86±0,086	*4,52±0,13	*2,54±0,09
Трептолем 0,025 мл/л	*1,71±0,079	*4,38±0,14	*2,49±0,08

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

Відомо, що в процесі онтогенезу відбувається швидке відмирання нижніх листків маку, що може впливати на продуктивність рослин.

Отримані результати свідчать, що використання трептолему подовжувало термін життя листків. Так, на кінець вегетації кількість живих листків у дослідних варіантах була більшою ніж в контролі (рис. 4).

Згідно з літературними джерелами, регулятори росту суттєво впливають на площу листкової поверхні рослин [4]. У переважній більшості випадків обробка стимуляторами росту сприяла зростанню площі листкової поверхні. Зокрема, трептолем збільшував площу листків соняшнику, коріандру [1,5].

Результати наших досліджень свідчать, що застосування регулятора росту зумовлювало зміни у формуванні листкової поверхні рослин маку олійного (рис. 5).

Так, за дії стимулятора росту трептолему при збільшенні кількості листків на рослині зростала сумарна площа листкової поверхні, найбільш суттєво це відбувається на фоні більш вологих умов вегетації 2010 та 2014 років та менш ефективною за посушливих умов вегетації у 2011 році (рис. 5).

Очевидно, саме завдяки посиленому галуженню, збільшенню кількості та сумарної площі листків у рослин дослідних варіантів відбувається збільшення маси сухої речовини листків на 1 рослині (рис. 3).

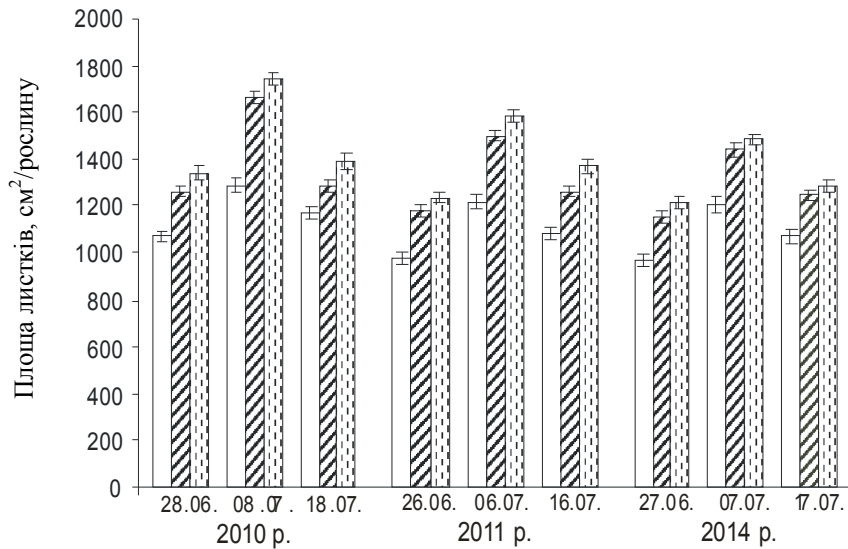


Рис. 5. Вплив трептолему на площу листків маку олійного.
 Дати обробки: 2010 рік – 18 червня, 2011 рік – 16 червня, 2014 рік – 17 червня.
 □ – контроль, ▨ – трептолем 0,025 мл/л, ▩ – трептолем 0,035 мл/л.

Відомо, що регуляція донорно-акцепторних відносин у системі цілої рослини здійснюється через координацію фотосинтезу і ростової функції [4, 7]. Отримані нами дані свідчать, що за дії трептолему формувався більш потужний листковий апарат рослини, продовжувався термін життя листків, що формувало надлишок асимілятів для забезпечення росту плодів маку олійного.

Результатом цього було те, що обробка рослин трептолемом приводила до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – коробочок (табл. 2). Одночасно зростала маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці, що приводило до збільшення урожайності культури.

Таблиця 2 – Вплив трептолему на продуктивність маку олійного сорту Беркут

Варіант дослідю	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±0,09	0,453±0,02	886,50±11,81
Трептолем 0,035 мл/л	*1,86±0,09	*2,55±0,05	0,482±0,13	*1128,84±10,65
Трептолем 0,025 мл/л	*1,71±0,08	*2,37±0,07	0,462±0,016	*1012,18±12,18
2011 рік				
Контроль	4,00±0,13	2,95±0,05	0,488±0,01	710,12±10,61
Трептолем 0,035 мл/л	*4,52±0,13	*3,21±0,06	*0,531±0,01	*844,57±12,89
Трептолем 0,025 мл/л	*4,38±0,14	*3,17±0,05	*0,534±0,018	*782,10±10,92
2014 рік				
Контроль	2,03±0,09	3,97±0,16	0,504±0,024	915,19±8,67
Трептолем 0,035 мл/л	*2,54±0,09	*4,46±0,12	*0,562±0,015	*1072,08±10,21
Трептолем 0,025 мл/л	*2,49±0,08	*4,37±0,14	*0,557±0,013	*1034,16±11,17

Примітка: * – різниця достовірна за P≤0,05.

Результати наших досліджень свідчать про суттєвий вплив регуляторів росту на вміст та якісні характеристики макової олії. Обробка трептолемом приводила до підвищення олійності насіння та впливала на якісні характеристики олії (табл. 3). Аналогічне підвищення олійності насіння соняшника за дії трептолему відмічалось в роботі Рогач Т.І. [13].

Під впливом трептолему зростало число омилення, йодне число, що свідчить про збільшення вмісту ненасичених жирних кислот. Водночас спостерігається зменшення кислотного числа в

усіх варіантах досліджу. Таким чином, якість олії в оброблених регуляторами росту рослин маку є більш високою порівняно з контролем (табл. 3).

Таблиця 3 – Вміст і якісні характеристики олії маку олійного під впливом трептолему

Варіант Показник	Контроль	Трептолем, 0,025 мл/л	Трептолем, 0,035 мл/л
2010			
Кислотне число (мг КОН на 1 г олії)	13,80±0,16	*11,25±0,13	*11,45±0,25
Число омилення (мг КОН на 1 г олії)	181,19±1,78	*201,6±1,39	*190,51±1,95
Йодне число (г I на 100 г олії)	125,37±1,55	*139,88±1,34	*145,18±1,77
Олійність (% на сиру речовину)	47,01±0,025	*47,48±0,02	*47,78±0,034
2011			
Кислотне число (мг КОН на 1 г олії)	16,94±0,45	*14,20±0,09	*14,65±0,19
Число омилення (мг КОН на 1 г олії)	194,62±2,19	*202,07±1,71	*204,76±2,41
Йодне число (г I на 100 г олії)	129,73±1,43	*147,58±0,69	*151,69±2,08
Олійність (% на сиру речовину)	45,67±0,026	*46,06±0,022	*46,83±0,014

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

Харчова цінність макової олії значною мірою визначається профілем жирних кислот. В олії насіння маку сорту Беркут була встановлена присутність пальмітинової, пальмітолеїнової, стеаринової, олеїнової, лінолевої, арахінової α -ліноленової, гондоїнової кислот, харчова цінність і значення яких для організму людини і тварин різні.

Аналіз співвідношення між ненасиченими та насиченими вищими жирними кислотами свідчить, що обробка трептолемом сприяла збільшенню вмісту ненасичених жирних кислот (табл. 4).

Таблиця 4 – Вплив трептолему на вміст вищих жирних кислот у маковій олії (%)

Варіант Показник	Контроль	Трептолем, 0,025 мл/л	Трептолем, 0,035 мл/л
2010			
Пальмітинова	8,035±0,035	*7,93±0,02	*7,87±0,01
Пальмітолеїнова	0,095±0,005	*0,11±0,001	*0,115±0,005
Стеаринова	1,795±0,015	1,81±0,005	1,78±0,01
Олеїнова	17,49±0,05	*18,13±0,02	*17,31±0,02
Лінолева	71,92±0,045	*71,37±0,015	*72,26±0,013
α -ліноленова	0,53±0,02	0,55±0,005	0,53±0,01
Арахінова	0,135±0,005	0,13±0,001	0,135±0,005
Ненасичені ВЖК	90,04±0,03	90,15±0,013	90,22±0,076
Насичені ВЖК	9,97 ± 0,018	9,86±0,013	9,8±0,008
Ненасичені/насичені к-ти	9,04	9,14	9,21
2011			
Пальмітинова	7,69±0,013	*7,465±0,03	*7,155±0,035
Пальмітолеїнова	0,11±0,001	*0,09±0,001	*0,09±0,001
Стеаринова	1,655±0,075	1,625±0,085	1,67±0,06
Олеїнова	18,31±0,24	*18,875±0,305	*18,91±0,04
Лінолева	71,335±0,445	71,08±0,63	71,28±0,34
α -ліноленова	0,705±0,005	0,71±0,001	0,695±0,005
Арахінова	0,15±0,001	0,15±0,001	0,145±0,005
Гондоїнова	0,04±0,001	*0,06±0,001	*0,05±0,001
Ненасичені ВЖК	91,035±0,692	90,76±0,938	91,025±0,387
Насичені ВЖК	8,965±0,206	9,24 ± 0,296	8,97±0,3
Ненасичені/насичені к-ти	9,53	9,82	10,15

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

Висновок. Отже, обробка рослин маку олійного регулятором росту трептолемом приводила до збільшення лінійних розмірів рослини, потовщення та більш інтенсивного галуження стебла, збільшення площі і маси листків. Формування потужнішого листкового апарату забезпечувало підвищення продуктивності рослин маку олійного.

Під впливом препарату збільшувався вміст олії у насінні маку, покращувались її характеристики, відбувалося підвищення вмісту ненасичених вищих жирних кислот. Більш ефективним було застосування розчину трептолему концентрацією 0,035 мл/л.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дудник А.В. Вплив біостимуляторів росту на біометричні показники та продуктивність гібридів соняшнику в умовах південного степу України / А.В. Дудник // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Вип. 2(16). – 2005. – С. 178-182.
2. Исаев, С.В. Влияние регуляторов роста на энергию прорастания и всхожесть семян пайзы / С.В. Исаев, О.С. Корзун // Сборник научных работ молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященный 85-летию основания агрофака БГСХА. – Мн.: Эксперспектива, 2009. – С. 96-98.
3. Казаков С.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / С.О. Казаков. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
4. Киризий Д.А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений / Д.А. Киризий. – К.: Логос, 2004. – 191 с.
5. Козелець Г.М. Регулятори росту в технології вирощування коріандру у північному степу України / Г.М. Козелець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – № 17. – 2012. – С. 110-115.
6. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія/ Кулик М.Ф., Кравців Р.Й. та ін. – Вінниця: ПП «Тезис», 2003. – 334 с.
7. Кур'ята В.Г. Ретарданти – модифікатори гормонального статусу рослин / В.Г. Кур'ята // Фізіологія рослин : проблеми та перспективи розвитку. Т. 1./ НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, українське т-во рослин; голов. ред. В.В. Моргун. – К.: Логос, 2009. – С. 565-589.
8. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. Отделение, 1987. – 430 с.
9. 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.
10. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – Киев: Наукова думка, 1976. – 334 с.
11. Рекомендації із застосування регуляторів росту рослин у сільськогосподарському виробництві. – К.: Високий врожай, 2006. – 25 с.
12. Рогач Т.І. Вплив хлормекватхлориду на анатомічну будову і продуктивність рослин соняшнику / Т.І. Рогач, Кур'ята В.Г. // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування : зб. наук. праць УДАУ. – Умань, 2008. – С. 71-77.
13. Рогач Т.І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії трептолему / Рогач Т.І. // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. Т. 1. / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, українське т-во фізіологів рослин. – К.: Логос, 2009. – С. 680-686.
14. Skubisz G. Determination of the mechanical properties of winter rape stalks / G. Skubisz // Zesz. probl. post. nauk rol. – 1993. – № 399. – P. 219-225.

REFERENCES

1. Dudnyk A.V. Vplyv biostymuljatoriv rostu na biometrychni pokaznyky ta produktyvnist' gibrydiv sonjashnyku v umovah pivdenного stepu Ukraїny / A.V. Dudnyk // Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja. – Vyp. 2(16). – 2005. – S. 178-182.
2. Isaev, S.V. Vlijanie reguljatorov rosta na jenergiyu prorastaniya i vshozhest' semjan pajzy / S.V. Isaev, O.S. Korzun // Sbornik nauchnyh rabot molodyh uchenyh, aspirantov i studentov, posvjashhennyj 85-letiju osnovaniya agrofaka BGSXA. – Mn.: Jekoperspektiva, 2009. – S. 96-98.
3. Kazakov Je.O. Metodologichni osnovy postanovky eksperymentu z fiziologii' roslyn / Je.O. Kazakov. – K.: Fitosociocentr, 2000. – 272 s.
4. Kirizij D.A. Fotosintez i rost rastenij v aspekte donorno-akceptornyh otnoshenij / D.A. Kirizij. – K.: Logos, 2004. – 191 s.
5. Kozelec' G.M. Reguljatory rostu v tehnologii' vyroshhuvannja koriandru u pivnichnomu stepu Ukraїny / G.M. Kozelec' // Naukovo-tehnichnyj bjuletен' Instytutu olijnyh kul'tur NAAN. – № 17. – 2012. – S. 110-115.
6. Kormy: ocinka, vykorystannja, produkcija tvarynnyctva, ekologija/ Kulyk M.F., Kravciv R.J. ta in. – Vinnycja: PP «Tezys», 2003. – 334 s.
7. Kur'jata V.G. Retardanty – modyfikatory hormonal'nogo statusu roslyn / V.G. Kur'jata // Fiziologija roslyn : problemy ta perspektivy rozvytku. T. 1./ NAN Ukraїny, In-t fiziologii' roslyn i genetyky, ukraińske t-vo roslyn; golov. red. V.V. Morgun. – K.: Logos, 2009. – S. 565-589.
8. Metody biohimicheskogo isledovanija rastenij / Pod red. A.I. Ermakova. – L.: Agropromizdat, Leningr. Otdelenie, 1987. – 430 s.
9. Ponomarenko S.P. Reguljatory rosta rastenij na osnove N-oksidov proizvodnyh piridina: (fiziko-himicheskie svojstva i biologicheskaja aktivnost') / S.P. Ponomarenko. – K.: Tehnika, 1999. – 270 s.
10. Pochinok H.N. Metody biohimicheskogo analiza rastenij / H.N. Pochinok. – Kiev: Naukova dumka, 1976. – 334 s.
11. Rekomendacii' iz zastosuvannja reguljatoriv rostu roslyn u sil'skogospodars'komu vyrobnyctvi. – K.: Vysokij vrozhaj, 2006. – 25 s.
12. Rogach T.I. Vplyv hlormekvathlorjdu na anatomichnu budovu i produktyvnist' roslyn sonjashnyku / T.I. Rogach, Kur'jata V.G. // Osnovy formuvannja produktyvnosti sil'skogospodars'kyh kul'tur za intensyvnyh tehnologij vyroshhuvannja : zb. nauk. prac' UDAU. –

Uman', 2008. – S. 71-77.

13. Rogach T.I. Osoblyvosti morfogenezu i produktyvnist' sonjashnyku za dii' treptolemu / Rogach T.I. // Fiziologija roslyn: problemy ta perspektyvy rozvytku. T. 1. / NAN Ukrainy, In-t fiziologii' roslyn i genetyky, ukrai'ns'ke t-vo fiziologiv roslyn. – K.: Logos, 2009. – S. 680-686.

14. Skubisz G. Determination of the mechanical properties of winter rape stalks / G. Skubisz // Zesz. probl. post. nauk rol. – 1993. – № 399. – P. 219-225.

Действие трептолема на морфогенез, продуктивность и качественные характеристики масла мака масличного
С.В. Польшаный, В.Г. Курьята

В условиях полевого опыта изучали влияние трептолема на морфогенез, продуктивность, содержание масла и его качество в семенах мака масличного. Установлено, что обработка растений мака трептолемом приводила к увеличению линейных размеров, утолщению и более интенсивному ветвлению стебля, увеличению площади и массы листьев. Формирование мощного листового аппарата обеспечивало повышение продуктивности масличного мака. Применение препарата приводило к позитивным изменениям в структуре урожая – увеличивалось число плодов на растении, количество семян в коробочках, масса семян.

Под воздействием трептолема увеличивалось содержание масла в семенах мака, улучшались его качественные характеристики, повышалось содержание ненасыщенных жирных кислот.

Ключевые слова: масличный мак (*Papaver somniferum*), регулятор роста, трептолем, продуктивность, качество масла, высшие жирные кислоты.

Надійшла 16.04.2015 р.