

УДК [581.143:582.741]:661.162.65

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНУ-КУЧЕРЯВЦЮ ЗА ДІЇ СУМІШІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

Ходаніцька О.О., Кур'ята В.Г.

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця,
Україна*

E-mail: len4009@yandex.ru

Встановлено позитивний вплив сумісного застосування ретарданту хлормекватхлориду та стимулятора росту трептолему на елементи продуктивності льону олійного – відмічалось збільшення числа плодів на рослині, насінин у плодах, маси насіння. Під дією суміші препаратів підвищується вміст олії в насінні.

Ключові слова: олійний льон, регулятори росту, ретарданти, стимулятори росту, продуктивність, структура врожаю, олійність.

ВСТУП

Серед основних завдань сучасної фітофізіології в центрі уваги залишається розкриття механізмів гормональної регуляції фізіологічних функцій та інтеграції фізіологічних процесів у рослинних системах різного рівня, а також адаптації до несприятливих абіотичних і біотичних факторів [1]. Відомо, що ключову роль у регуляції морфогенезу рослин відіграє гормональна система, причому фізіологічний ефект залежить не лише від концентрації окремих фітогормонів, але і від їх співвідношення. Онтогенетичні зміни у співвідношенні гіберелінів, цитокінінів та ауксинів суттєво впливають на ростові процеси і особливості гістогенезу вегетативних і генеративних органів рослин [2, 3].

Рослинництво володіє значним арсеналом синтетичних регуляторів росту, які за своєю природою є або аналогами, або модифікаторами дії фітогормонів. Вони дають можливість посилювати та послаблювати ознаки і властивості рослин в межах норми реакції, ефективно реалізувати потенційні можливості сортів та гібридів, активізувати основні процеси життєдіяльності рослин, що дозволяє регулювати розвиток рослинного організму через координацію фотосинтезу і ростової функції [4]. Зокрема, стимулятори росту на основі фітогормонів та їх синтетичних аналогів прискорюють процеси проліферації і диференціації, інтенсифікують процеси гісто- та морфогенезу [5]. Серед сучасних стимуляторів росту рослин широко використовується препарат з цитокініноюю і ауксиноюю активністю трептолем – комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду, бурштинової кислоти та Емістиму С [2]. Друга група регуляторів росту – ретарданти суттєво зменшують вміст або знижують активність вже синтезованих гіберелінів у

тканинах, на фоні змін донорно-акцепторних відносин у рослині уповільнюють процеси росту [6].

Залежно від хімічної природи різні за напрямком дії регулятори росту рослин дозволяють змоделювати однотипні зміни в комплексі фітогормонів. Так, застосування ретардантів і трептолему зумовлює підвищення співвідношення ауксини+цитокініни / гібереліни [7]. Саме тому цінними в практичному розумінні є отримані результати по оптимізації продукційного процесу рослин за допомогою суміші препаратів стимулюючої та інгібуючої дії.

Літературні джерела свідчать, що встановлення закономірностей росту та розвитку рослин за дії фізіологічно активних сполук сприяє розробці ефективних методів поліпшення якості сільськогосподарської продукції та підвищення врожайності насіння, в тому числі олійних культур [1, 3, 6]. Водночас, питання впливу різних класів рістрегулюючих препаратів на особливості онтогенезу, продуктивність та олійність насіння льону-кучерявцю залишаються недостатньо дослідженими, що визначає необхідність поглиблення наукового пошуку в цьому напрямку.

У зв'язку з цим метою нашої роботи було з'ясувати вплив суміші ретарданту хлормекватхлориду та стимулятора росту трептолему на продуктивність та структуру врожаю льону олійного.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Полеві дослідження проводили протягом 2010-2011 років на ділянках Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля УААН. Грунтовий покрив представлений сірими лісовими опідзоленими ґрунтами з крупнопилуватим середньосуглинковим механічним складом, слабокислим середовищем (рН 6,6). Вміст гумусу в орному шарі 1,6%-3,0%. Вміст гідролізованого азоту (за Корнфілдом) становить 84 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Кирсановим) відповідно 158 і 114 мг/кг ґрунту [8].

Рослини льону олійного ранньостиглого сорту Дебют та середньостиглого сорту Орфей одноразово (04.06.10, 07.06.11) обробляли у фазу бутонізації сумішшю 0,5%-го розчину хлормекватхлориду та розчину трептолему в концентрації 0,033 мл/л. Площа облікової ділянки – 10 м², міжряддя – 0,15 м, повторність п'ятикратна. Обробка здійснювалась за допомогою ранцевого опрыскувача ОП-2 до повного змочування листків. Контрольні рослини обробляли водопровідною водою. Льон олійний вирощували за технологією, загальноприйнятою для Лісостепу. В кінці вегетації визначали насінневу продуктивність і структуру урожаю по варіантах досліду. Загальний вміст олії в насінні визначали методом екстракції в апараті Сокслета. В якості органічного розчинника використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40-65⁰С [9].

Результати досліджень обробляли статистично. У таблиці та рисунку представлені середні значення та їх стандартні похибки.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Регуляція росту і розвитку рослин за допомогою фізіологічно активних речовин дозволяє спрямовано впливати на окремі етапи онтогенезу з метою мобілізації генетичних можливостей рослинного організму та, в кінцевому підсумку, підвищувати продуктивність та якість врожаю сільськогосподарських культур [4, 10, 11]. Так, результати наших досліджень свідчать, що застосування суміші ретарданту групи четвертинних амонієвих сполук хлормекватхлориду та комплексного стимулятора розвитку трептолему зумовлювало зростання врожайності льону олійного (табл.). Вплив суміші препаратів на продуктивність льону-кучерявцю виявився у змінах структури врожаю.

Таблиця

Структура врожаю льону олійного за дії суміші хлормекватхлориду та трептолему

Рік	Варіант досліджу	Кількість плодів на рослині, шт.	Кількість насіння у коробочці, шт.	Маса 1000 насіння, г	Відношення маси насіння до маси рослини	Маса насіння з рослини, г	Врожайність, ц/га
<i>Сорт Дебют</i>							
2010	Контроль	22,13 ±0,72	8,20 ±0,25	7,57 ±0,08	0,400	1,37 ±0,09	18,26 ±0,10
	Суміш препаратів	32,17 ±0,65*	9,13 ±0,13*	7,81 ±0,05*	0,545	2,29 ±0,12*	19,76 ±0,17*
2011	Контроль	24,27 ±1,03	8,23 ±0,22	7,75 ±0,02	0,369	1,55 ±0,08	17,83 ±0,23
	Суміш препаратів	28,27 ±1,22*	9,13 ±0,17*	7,91 ±0,02*	0,461	2,04 ±0,14*	21,60 ±0,20*
<i>Сорт Орфей</i>							
2010	Контроль	24,60 ±0,70	8,27 ±0,24	7,91 ±0,08	0,471	1,61 ±0,10	18,30 ±0,10
	Суміш препаратів	31,56 ±0,57*	9,13 ±0,16*	8,14 ±0,05*	0,527	2,35 ±0,09*	20,10 ±0,26*
2011	Контроль	26,17 ±0,95	8,37 ±0,18	7,85 ±0,02	0,467	1,72 ±0,12	18,23 ±0,14
	Суміш препаратів	30,07 ±1,22*	9,03 ±0,18*	8,11 ±0,03*	0,493	2,20 ±0,13*	20,95 ±0,10*

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

Відомо, що застосування хлормекватхлориду призводить до блокування синтезу гіберелінів і часткового зняття ефекту апікального домінування, внаслідок чого відбувається посилення галузнення стебла і закладка більшої кількості коробочок. Разом з цим, за рахунок вмісту гормонів цитокінінової і ауксинової природи трептолем включається у фізіологічні процеси в рослині та впливає на посилення росту. Тому при застосуванні суміші регуляторів росту кількість плодів на рослині зростала в середньому на 26% порівняно з контролем. Водночас відмічалось збільшення кількості насіння у коробочці на 10% відносно контролю.

Нами встановлено зростання маси самого насіння. Так, маса 1000 насіння дослідних рослин льону сорту Дебют була вищою на 2,1-3,2%, сорту Орфей – на 2,9-3,3% відносно контролю. При використанні хлормекватхлориду і трептолему маса насіння з однієї рослини підвищувалась на 0,49-0,92 г, для рослин сорту Орфей – на 0,48-0,74 г.

З літературних джерел відомо, що суміші ретардантів та стимуляторів росту можуть суттєво впливати на продуктивність рослин. Зокрема, суміш інгібіторів росту рослин ТУРу, кампозану та стимулятора крезацину сприяла підвищенню продуктивності та стійкості рослин пшениці проти вилягання [12]. При одночасному застосуванні хлормекватхлориду і трептолему на культурі соняшнику зростали врожайність та олійність насіння [13]. За результатами наших досліджень суміш регуляторів росту призводила до покращення врожайності льону олійного (табл.).

Використання суміші хлормекватхлориду та трептолему найбільш ефективним виявилось для льону сорту Дебют. Так, у 2011 році насіннева продуктивність культури зростала на 21,2%. Врожайність льону сорту Орфей збільшувалась на 12,0% у цьому ж році.

Аналіз елементів врожайності свідчить, що відношення маси насіння до маси рослини збільшувалося при використанні регуляторів росту (табл.). Найбільш суттєве зростання показника відмічалось для рослин сорту Дебют у 2010 році.

Літературні дані свідчать, що синтетичні регулятори росту рослин перерозподіляють потоки асимілятів в бік господарсько цінних органів, що призводить до зростання продуктивності культури, а також збільшення вмісту резервних сполук у насінні [3, 6, 13]. Результати нашої роботи свідчать, що хлормекватхлорид у суміші з трептолемом збільшував вміст олії в насінні льону сорту Дебют на 1,5-3,5%; сорту Орфей – на 2,0-3,0% порівняно з контролем (рис.).

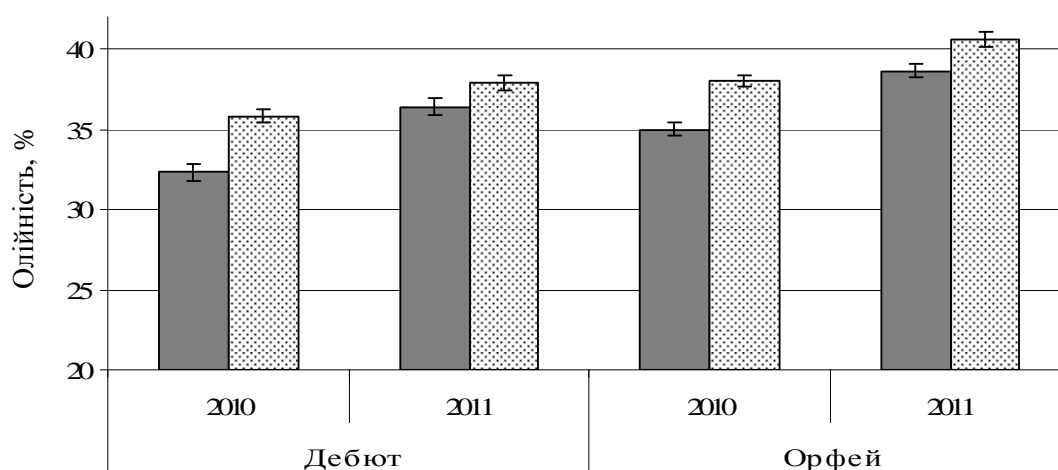


Рис. Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на олійність насіння льону олійного.

■ - контроль, ▨ суміш препаратів.

Дослідженнями інших авторів встановлено, що погодні умови під час формування і наливу насіння суттєво впливають на продуктивність, а також утворення і накопичення олії [14, 15]. Так, підвищені температури при дозріванні насіння призводять до зменшення олійності порівняно з більш низькими температурами [4, 13, 16]. За результатами наших досліджень максимальний вміст олії по всіх варіантах дослідів відзначався в умовах 2011 року, який характеризувався більш помірними температурами та незначним зниженням кількості опадів. Зокрема, для сорту Орфей при використанні регуляторів росту олійність насіння становила близько 40%.

ВИСНОВКИ

Таким чином, одночасне застосування ретарданту групи четвертинних амонієвих сполук хлормекватхлориду та комплексного стимулятора росту трептолему в умовах Лісостепу позитивно впливає на структуру врожаю льону олійного сортів Дебют і Орфей. Встановлено збільшення числа коробочок на рослині, кількості насінин у плодах та маси насіння, що сприяє зростанню продуктивності культури. Під дією суміші препаратів підвищується вміст олії в насінні.

Список літератури

1. Мусатенко Л.І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л.І. Мусатенко // Фізіологія рослин: проблеми 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.

2. Біологічно активні речовини в рослинництві / [Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І Б.]. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. – 352 с.
3. Киризий Д.А. Фотосинтез и рост растений в аспекте донорно-акцепторных отношений / Д.А. Киризий. – К.: Логос, 2004. – 191 с.
4. Шевчук О.А. Дія ретардантів на морфогенез, газообмін і продуктивність цукрових буряків : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.12 / Шевчук Оксана Анатоліївна. – К., 2005. – 156 с.
5. 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.
6. Кур'ята В.Г. Ретарданты – модифікатори гормонального статусу рослин / В.Г. Кур'ята // Фізіологія рослин: проблеми 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.
7. Кур'ята В.Г. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолему / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаницька // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – Т. 44, № 6. – С. 522-528.
8. Грунти Вінницької області / відповідал. ред. С. О. Скорина. – Одеса: Маяк, 1969. – 64 с.
9. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 430 с.
10. Будыкина Н.П. Эффективность совместного применения ретардантов на тепличной культуре огурца / Н.П. Будыкина, В.К. Курец, С.Н. Дроздов и др. // Агробиохимия. – 1999. – № 11. – С. 58-63.
11. Cook Sarah K. Evaluation of FD4121A as a growth regulator for linseed // Ann. Appl. Biol. – 1992. – Vol. 120. – P. 66-67.
12. Корзинников Ю.С. Регуляторы роста растений – производные триэтанолamina / Ю.С. Корзинников, В.М. Дьяков, В.Н. Казакова // Регуляторы роста растений : сб. науч. тр. – Л.: ВНИИСБ, ВИР, 1989. – С. 118-121.
13. Рогач Т.І. Фізіологічні основи регуляції морфогенезу та продуктивності соняшника за допомогою хлормекватхлориду і трептолему: дис. ... кандидата с.-г. наук: 03.00.12. / Тетяна Іванівна Рогач. – Вінниця, 2011. – 183 с.
14. Дрозд І.Ф. Особливості впливу метеорологічних умов на формування господарсько цінних ознак у льону олійного / І.Ф. Дрозд // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 2. – С. 178-181.
15. Пешук Л.В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини / Л.В. Пешук, Т.Т. Носенко. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 296 с.
16. Freer J.V. Effects of nitrogen and plant growth regulators on lodging, seed yield and quality in linseed // Ann. Appl. Biol. – 1992. – № 120. – P. 70-71.

Ходаницька Е.А. Продуктивність льна-кучерявця при впливі суміші регуляторів росту / Е.А. Ходаницька, В.Г. Кур'ята // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 203-210.

Установлено позитивне вплив сумісного застосування ретарданта хлормекватхлориду і стимулятора росту трептолема на елементи продуктивності льна масличного – збільшення кількості плодів на рослині, насіння в плодах, маси насіння. Під впливом суміші препаратів збільшується вміст масла в насінні.

Ключові слова: масличний лен, регулятори росту, ретарданты, продуктивність, структура урожаю, масличність.

PRODUCTIVITY OF OIL FLAX UNDER THE INFLUENCE OF COMPOSITION OF GROWTH REGULATORS

Khodanitska O.O., Kuryata V.G.

Mykhailo Kotsyubynskiy Vinnitsa State Pedagogical University, Vinnitsa, Ukraine

E-mail: len4009@yandex.ru

The system of phytohormones plays an important role in the regulation of plant morphogenesis. However the physiological effect depends not only on the concentration of certain phytohormones, but also on their ratio. The ontogenetical changes in the ratio of gibberellins, cytokinins and auxins significantly have the influence on the growth processes and peculiarities of the histogenesis of vegetative and generative organs of plants. The plant growing has a significant arsenal of synthetic growth regulators, and they are analogues or modifiers of phytohormones action by their nature. They make it possible to strengthen and to weaken the features and properties of plants within the normal range, effectively to realize the potential of varieties and hybrids, to intensify the main life processes of plants. It allows to regulate plants development because of the coordination of photosynthesis and growth functions.

Depending on the chemical nature of the plant growth regulators with different action can model the same type of changes in a complex of the phytohormones. Thus, the using of retardants and treptolem leads to increasing of the ratio of cytokinins + auxin / gibberellin. For this reason the results for optimization of the plants production process by using a composition of preparations with stimulating and inhibiting effect are valuable in a practical sense.

Regulation of plant growth and development by using of physiologically active substances allows to influence on the ontogenesis stages, to mobilize the plants' genetic possibilities and to improve the productivity and quality of crops. The results of our research show that application of composition of the retardant chlormequat-chloride and stimulator treptolem led to increasing of the linseed yield. Composition of growth regulators influenced on the productivity of oil flax and changed the structure of the crop.

It is known that the application of the chlormequat-chloride leads to the blocking of the synthesis of gibberellins and partial removal of apical dominance effect. The result of that is the increasing of stems branching and forming of greater number of fruits. At the same time, treptolem is included in the physiological processes in plants and affects the increasing of growth because of its cytokinin and auxin nature. So the application of mix of the growth regulators leads to the increasing of the number of fruits on the plant at 26% compared with control. The number of seeds in the fruit increases by 10% compared to control. It was established that the weight of seeds increased.

The results of our research show that composition of growth regulators causes the improvement of productivity of oil flax. Using a composition of chlormequat-chloride and treptolem was most effective for flax of variety Debut.

The synthetic plant growth regulators redistribute the flows of assimilates in the direction to the generative organs. This leads to increasing of the crop productivity and the content of reserve compounds in seeds. The results of our research show that the

composition of chlormequat-chloride and treptolem increased the oil content in seeds of flax at 1.5-3.5% compared with the control.

Keywords: flax oil, growth regulators, retardants, productivity, oil content.

References

1. Musatenko L.I., Phytohormones and physiologically active substances in the regulation of plant growth and development, *Plant physiology: problems and perspectives of development*, **2**, 508 (2009).
2. Grytsaenko Z.M. and Ponomarenko S.P., *Biologically active substances in plant growing*, 352 p. (Nichlava, Kyiv, 2008).
3. Kiriziy D.A., *Photosynthesis and plant growth in the aspect of the donor-acceptor relations*, 191 p. (Logos, Kyiv, 2004).
4. Shevchuk O.A., *Influence of retardants on morphogenesis, gas exchange and productivity of sugar beet*, 156 p. (Kyiv, 2005).
5. Ponomarenko S.P., *Plant growth regulators based on the N-oxide derivatives of pyridine (physico-chemical properties and biological activity)*, 270 p. (Technology, Kyiv, 1999).
6. Kuryata V.G., Retardants are the modifiers of hormonal status of plants, *Plant physiology: problems and perspectives of development*, **2**, 565 (2009).
7. Kuryata V.G. and Khodanitska O.O., Peculiarities of morphogenesis and production process of the oil flax plants under the effect of hormonal complex modifiers, *Physiology and biochemistry of cultural plants*, **44 (6)**, 522 (2012).
8. Skoryna S.O., *Soils in Vinnytsia region*, 64 p. (Mayak, Odessa, 1969).
9. Ermakov A.I., *Methods of Biochemical Plant Research*, 430 p. (Agropromizdat, Leningrad, 1987).
10. Budykina N.P., Kurets V.K. and Drozdov S.N., Efficiency of combined use of retardants on greenhouse cucumber culture, *Agrochemistry*, **11**, 58 (1999).
11. Cook Sarah K., Evaluation of FD4121A as a growth regulator for linseed, *Ann. Appl. Biol.*, **120**, 66 (1992).
12. Korzinnikov J.S., Plant growth regulators – derivatives of triethanolamine, *Plant growth regulators: collection of scientific papers* (VNIISB, Leningrad, 1989), p. 118.
13. Rogach T.I., *Physiological basis of the regulation of morphogenesis and productivity of sunflower by using chlormequat-chloride and treptolem*, 183 p. (Vinnitsa, 2011).
14. Drozd I.F., The influence of meteorological conditions on the formation of economically valuable characteristics of the oil flax, *Journal of Poltava State Agricultural Academy*, **2**, 178 (2011).
15. Peshuk L.V. and Nosenko T.T., *Biochemistry and technology of oil materials*, 296 p. (Center of Literature, Kyiv, 2011).
16. Freer J.B., Effects of nitrogen and plant growth regulators on lodging, seed yield and quality in linseed, *Ann. Appl. Biol.*, **120**, 70 (1992).

Поступила в редакцію 25.08.2013 г.