

4. *Заметин И.И.* К вопросу о специализации сельского хозяйства / И.И. Заметин, П.П. Перцев. – М.: Мысль, 1970. – 412 с.
5. *Канінський П.К.* Специалізація сільськогосподарських підприємств: монографія / П.К. Канінський. – К.: ІАЕ, 2005. – 348 с.
6. *Коваленко Є. Я.* Методологія і методика раціональної концентрації зерно-виробництва сільськогосподарських підприємств / Є. Я. Коваленко // Агроінком. – 2010. – № 10-12. – С. 102-104.
7. *Колеснев С.Г.* Специализация и размеры сельскохозяйственных предприятий / С.Г. Колеснев. – М.: Колос, 1963. – 480 с.
8. *Мельник Л.Ю.* Концентрація виробництва в сільському господарстві: тенденції і перспективи / Л.Ю. Мельник, П.М. Макаренко // Економіка АПК. – 2002. – № 2. – С. 11-16.
9. *Оболенский К.П.* Теория и практика специализации сельского хозяйства / К.П. Оболенский. – М.: Колос, 1975. – 190 с.
10. *Чмирь С.М.* Формування та розвиток зернового господарства України: монографія / С.М. Чмирь. – К.: Аграрна наука, 2007. – 376 с.

УДК 581.134:633.853.49:661.162.65

ВПЛИВ ХЛОРЕКВАТХЛОРИДУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ОЗИМОГО РІПАКУ

Рогач В.В., кандидат біологічних наук
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського

Показано, що обробка рослин ріпаку ретардантом хлорекватхлоридом призводила до зростання кількості стручків на рослині та насінин у них, що підвищувало продуктивність культури. За дії інгібітора росту зростає вміст олії у насінні, та покращувалися її якісні характеристики.

Ключові слова: ріпак (*Brassica napus L.*), хлорекватхлорид, насіннева продуктивність, вміст і якість олії

Одним із основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів та способів підвищення урожайності та якості продукції. Умовою отримання значних досягнень у цьому напрямку є оптимізація рівня реалізації генетичного потенціалу рослин з одночасною мінімізацією впливу негативних факторів зовнішнього середовища в процесі їх онтогенезу [1].

Більш ефективно і цілеспрямовано управляти продуктивністю рослин дають можливість синтетичні регулятори росту та розвитку, серед яких чільне місце займають ретарданти. Інтерес до даної групи сполук обумовлений широким спектром їх дії на рослини, можливістю спрямовано регулювати окремі етапи росту і розвитку з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму, в тому числі впливати на урожайність і якість сільськогосподарської продукції [4].

Літературні джерела містять достатньо інформації про застосування інгібіторів росту на різних сільськогосподарських культурах з метою підвищення їх урожайності [1]. Відомо, що з цією ж метою ретарданти застосовуються і на олійних культурах [8].

Матеріали та методи. Дослідження проводили у польових умовах на виробничих насадженнях озимого ріпаку сортів Галицький і Вотан СВАН «Поділля» Барського району Вінницької області. Озимий ріпак сіяли 18 серпня 2005 р., 22 серпня 2006 р. та 15 серпня 2007 р. Норма висіву 10 кг/га, щільність посіву 80-100 рослин на 1 м², ширина міжрядь – 15 см.

В дрібноділянковому та напіввиробничому дослідженнях рослини обробляли за допомогою ранцевого обприскувача ОП-2 0,5%- 0,75%- та 1%-м водними розчинами хлорекватхлориду у фазу бутонізації 24 квітня 2006 р., 23 квітня 2007 р. і 28 квітня 2008 р.

Контрольні рослини обприскували водопровідною водою. У дрібноділянковому досліді площа ділянок становила 9 м², повторність п'ятикратна. У напіввиробничому досліді площа ділянок 100 м², повторність трикратна. При проведенні виробничих досліджень обробку посівів ріпаку здійснювали 0,75%-м водним розчином хлормекватхлориду одночасно з інсектицидом фастак у концентрації 1 л на 2000 л води (діюча речовина альфациперметрин, 100 г/л) за допомогою оприскувача «Амазоне» з довжиною штанг 8,5 м на базі трактора МТЗ-80. Витрата препарату хлормекватхлориду 5 л/га, а робочого розчину – 300 л/га.

З метою вивчення впливу ретарданту на продуктивність озимого ріпаку проведено визначення біологічної та технічної урожайності культури [6].

Загальний вміст олії в насінні визначали методом екстракції в апараті Сокслета. В якості органічного розчинника використовували петролейний ефір з температурою кипіння 40-65⁰С [2]. У зразках виділеної олії визначали її якісні характеристики: кислотне число – індикаторним методом для темних олій, йодне число – методом Генгриновича, число омилення, ефірне число, вміст гліцерину за загальноприйнятими методиками [2]. Активність кислих і лужних ліпаз визначали методом титрування. Для створення слабкого кислого середовища використовували ацетатний буфер з рН 4,7, а для створення лужного середовища – боратний буфер з рН 8,5 [2]. Вміст глюкозинолатів у ріпаковому насінні визначали титрометричним методом шляхом вивільнення з глюкозинолатів ізотіоціанатів та наступним відтитруванням 0,05 н. NaOH. Гідроліз здійснювали за допомогою ферменту мірозінази у фосфатному буфері рН 7, який виділяли з насіння білої гірчиці шляхом центрифугування (3 тис. об./хв.) протягом 10 хвилин з подальшим екстрагуванням 70-90% етиловим спиртом [5].

Кількісний вміст та якісний склад насичених і ненасичених жирних кислот визначали методом газорідної хроматографії на хроматографі “Хром-1” (Україна). Умови хроматографування: сталеві колонки розміром 200 мм, заповнені сорбентом целітом-545. Швидкість проходження газу 50 мл/хв., газ-носії азот. Температура колонки – 200⁰С, випаровувача – 210⁰С, полум'яно-іонізаційного детектора – 220⁰С [3].

Вивчення залишкової кількості хлормекватхлориду проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках марки «Silufol UV-254» фірми «Kavalier» (Чехія). Кількість хлормекватхлориду вираховували шляхом визначення величини оптичної густини хроматограми зразка, що аналізується, і стандартних розчинів, які вимірювали на спектрофотометрі СФ-46 (Росія) в наскрізному світлі при довжині хвилі 730 нм. Паралельно кількість препарату визначали шляхом порівняння плям хроматограм. Рівень чутливості досліді 0,05 мг/кг. Стандартне відхилення результатів аналізу для зерна і насіння становить 0,01 мг/кг. Повнота визначення становить 85-90%.

Одержані матеріали оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми “STATISTICA – 6,0”.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати наших досліджень свідчать, що погодні умови вегетації суттєво впливали на урожайність культури. Спекотні та посушливі умови вегетації 2007 року зумовили зниження продуктивності рослин як у контролі, так і у досліді. З'ясовано, що особливо чутливими рослини виявилися до дефіциту вологи і високих температур у період від початку бутонізації до закінчення формування плодів (квітень-травень). Нестача вологи в цей час гальмувала ріст і розвиток рослин, а висока температура повітря викликала опіки бутонів і квітів, що знижувало продуктивність.

Результати проведених нами досліджень свідчать, що хлормекватхлорид зумовлював зростання урожайності ріпаку незалежно від погодних умов вегетації за рахунок збільшення кількості стручків на рослині на 2-11% та кількості насінин в одному стручку на 2-5% (табл. 1). Маса 1000 насінин при цьому достовірно не змінювалася. Таким чином, біологічна урожайність насіння з однієї рослини зростала на 11-12%, а технічна урожайність з площі 9 м² – на 8-12%.

Таблиця 1

Вплив хлормекватхлориду на урожайність озимого ріпаку сорту Галицький
(польові дрібноділянкові дослідження)

Показник	Біологічна урожайність				Технічна урожайність		
	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин в стручку, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожай з однієї рослини, г	Урожай з 9 м ² , г	Урожай з 1 га, ц	Приріст, ц/га
2006 рік							
Контроль	52,38	24,90	3,59	4,68	2737,59	30,42	-
Варіант дослідження	±1,76	±0,54	±0,08		±110,33		
1%-й хлормекватхлорид	*58,44	25,43	3,51	5,22	*2959,81	32,89	2,46
	±1,56	±0,44	±0,08		±112,36		
2007 рік							
Контроль	24,17	24,69	5,03	3,01	888,67	9,88	-
	±0,51	±0,31	±0,06		±20,26		
1%-й хлормекватхлорид	24,60	*25,96	5,25	3,35	*998,97	11,10	1,22
	±0,45	±0,30	±0,14		±20,81		

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

З метою вивчення ефективності застосування сучасного онієвого ретарданту хлормекватхлориду для оптимізації продуктивності культури було проведено напіввиробничі дослідження. Посіви озимого ріпаку німецького сорту Вотан обробляли 0,5%- та 1%-м водними розчинами препарату. Ефективнішим виявилось застосування 1%-го розчину ретарданту, що зумовлювало зростання урожаю порівняно з контролем відповідно на 2,63 ц/га (9,44%) та 4,00 ц/га (14,35%).

В 2008 році проведено виробничі дослідження хлормекватхлориду в концентрації 0,75% на посівах озимого ріпаку сорту Вотан площею 1 гектар. Препарат застосовували одночасно з інсектицидом фастак у фазу бутонізації. Обробка ретардантом сприяла зростанню врожаю з 24,98 ц/га у контролі до 27,86 ц/га у досліді, тобто на 2,88 ц/га, що становило 11,53%.

За результатами даних досліджень отримано державний деклараційний патент на винахід: «Спосіб підвищення насінневої продуктивності ріпаку за дії хлормекватхлориду» (№ 34705 від 26 серпня 2008 року)

Причиною оптимізації продуктивності культури за дії регулятора росту хлормекватхлориду є зміна в системі «джерело – стік» внаслідок інгібування активності верхівкових меристем рослин під впливом ретарданту. При цьому надлишок асимілятів надходив до стручків, кількість яких за дії препарату збільшувалася.

Відомо, що ріпакова олія добре збалансована за жирнокислотним складом, вона містить більше корисних ненасичених жирних кислот, ніж соняшникова [9]. Особливо це стосується лінолевої кислоти, яка є антагоністом холестерину, та ліноленової, що відіграє важливу роль у кисневому обміні нервових клітин. Ріпаковий шрот широко використовується для відгодівлі худоби та птиці, він містить до 40% добре збалансованого за амінокислотним складом білка. В зв'язку з цим, важливим є вивчення кількісних та якісних характеристик ріпакової олії за дії регулятора росту, як важливих складових продуктивності культури.

Разом з тим, у літературі досить рідко зустрічається інформація про вплив регуляторів росту на вміст олії в насінні олійних культур, її хімічний склад та якісні характеристики. Як правило, така інформація має суперечливий характер [10]. Результати наших досліджень свідчать, що застосування 1%-го розчину ретарданту зумовлювало стабільне зростання

вмісту олії в насінні порівняно з контролем незалежно від погодних умов вегетації (рис. 1). В типових погодних умовах вегетації 2006 р. за дії ретарданту вміст олії у насінні зростав на 8,8%, а у посушливих та спекотних умовах 2007 р. на 10,2%.

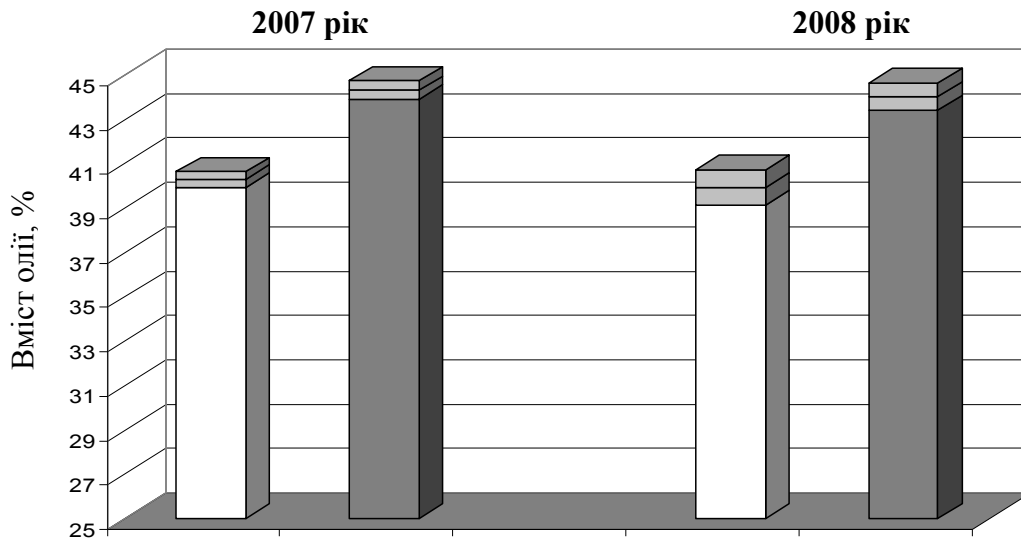


Рисунок 1. Вплив хлормекватхлориду на вміст олії у насінні рослин озимого ріпаку сорту Галицький.

Дати обробки: 2006 рік – 24 квітня, 2007 рік – 23 квітня.

□ - контроль; ■ - 1%-й хлормекватхлорид.

Пріоритет даного дослідження захищений державним деклараційним патентом на винахід: «Спосіб підвищення виходу олії рослин ріпаку за дії хлормекватхлориду» (№ 34704 від 26 серпня 2008 року).

Нами встановлено що, під впливом хлормекватхлориду зростало йодне число, число омилення, ефірне число та вміст гліцерину і зменшувалося кислотне число. Зменшення кислотного і зростання ефірного числа олії рослин, оброблених ретардантом, свідчить про збільшення вмісту зв'язаних жирних кислот в олії, що є позитивним фактом (табл. 2) [12].

Таблиця 2

Вплив ретардантів на якісні характеристики ріпакової олії

Рік	Варіант досліді	Кислотне число, мг КОН на 1 г олії	Ефірне число, мг КОН на 1 г олії	Співвідношення кислотне число ефірне число	Число омилення, мг КОН на 1 г олії	Йодне число, г I на 100 г олії	Вміст гліцерину, %	Активність кислот ліпаз, мл 0,1 н. NaOH на 10 г гомогенату	Активність лужних ліпаз, мл 0,1 н. NaOH на 10 г гомогенату
2006	Конт- роль	4,87 ±0,37	180,30 ±10,64	0,027	185,17 ±11,01	98,07 ±1,24	9,86 ±0,14	57,17 ±2,11	24,11 ±1,21
	1%-й ССС	4,36 ±0,18	188,36 ±12,44	0,023	194,72 ±12,62	*105,53 ±1,94	*10,30 ±0,08	49,03 ±2,29	21,02 ±0,97
2007	Конт- роль	3,93 ±0,10	198,07 ±12,92	0,020	201,99 ±13,23	98,57 ±1,11	10,83 ±0,16	47,33 ±0,81	27,07 ±0,81
	1%-й ССС	*2,99 ±0,17	231,73 ±13,93	0,013	234,73 ±14,07	*100,69 ±1,12	*12,67 ±0,21	53,06 ±1,99	25,07 ±0,25

Примітки: 1. ССС – хлормекватхлорид.

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

Оскільки насіння ріпаку переробляється не одночасно, а тривалий час зберігається на складах, де вологість повітря і температурні умови зберігання можуть значно коливатися, важливим є значення показників активності ліпаз (тригліцеридгідролаз) (К.Ф. 3.1.1.3) насіння.

Одержані результати свідчать, що за типових погодних умов вегетації 2006 року обробка рослин ретардантом призводила до зменшення активності кислих і лужних ліпаз у порівнянні з контролем. На нашу думку, це є важливою складовою отримання високоякісної олії протягом усього періоду зберігання насіння. За посушливих умов розвитку 2007 р. активність кислих ліпаз під впливом хлормекватхлориду зростала, однак суттєвих змін в активності лужних ліпаз насіння не спостерігалось (табл. 2).

За результатами наших досліджень встановлено що антигібереліновий препарат суттєво впливав на профіль вищих жирних кислот ріпакової олії. Досліджено, що насіння озимого ріпаку сорту Галицький містить пальмітинову, олеїнову, лінолеву, ліноленову, гадаленову і ерукову кислоти, харчова цінність і значення яких для організму людини і тварин різні [7]. Одним з важливих практичних завдань є зменшення в олії вмісту ліноленової кислоти, яка при зберіганні надає їй гіркої смаку. Ретардант викликав зменшення вмісту цієї кислоти, яке супроводжувалося, зростанням вмісту лінолевої кислоти, що є позитивним фактором (табл. 3). Наявність ерукової кислоти в олії є небажаною, оскільки вона негативно впливає на серцево-судинну систему і печінку, а це значно обмежує використання ріпакової олії для харчування людей, а шроту – для відгодівлі тварин. Разом з тим, деякі літературні джерела містять інформацію, що ерукова кислота є важливою при використанні ріпакової олії у виробництві біодизельного пального для двигунів внутрішнього згорання завдяки своїй більш високій калорійності у порівнянні з іншими ВЖК, вуглецевий ланцюг яких є коротшим. В літературі відмічалось, що при дозріванні за умов посухи вміст ерукової кислоти у олії ріпаку зростає [11].

Таблиця 3

**Вплив ретардантів на вміст вищих жирних кислот у ріпаковій олії
(% на суху речовину)**

Рік	Варіант досліджу	Пальмітинова кислота	Олеїнова кислота	Лінолева кислота	Ліноленова кислота	Гадаленова кислота	Ерукова кислота	Співвідношення ненасичені / насичені к-ти к-ти
2006	Контроль	5,73± 0,02	60,06± 0,04	21,41± 0,03	9,77± 0,02	2,16± 0,01	0,89± 0,01	16,45
	1%-й ССС	*5,39± 0,01	*60,20± 0,02	*22,66± 0,03	*8,88± 0,03	2,18± 0,01	*0,69± 0,01	17,55
2007	Контроль	5,63± 0,02	58,56± 0,36	21,71± 0,04	11,50± 0,05	1,54± 0,01	1,56± 0,09	16,76
	1%-й ССС	*5,07± 0,14	59,62± 0,13	21,83± 0,02	11,34± 0,10	*1,31± 0,01	*0,85± 0,04	18,72

Примітки: 1. ССС – хлормекватхлорид.

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

Наші дані підтверджують цю точку зору – за посушливих умов вегетації 2007 р. її вміст у насінні контрольного варіанту був вищим, ніж у типовому за погодними умовами 2006 році. Встановлено, що застосування хлормекватхлориду знижувало її вміст, який не перевищував 2%, що є високим показником харчової якості олії. Окрім цього досліджено, що за дії 1%-го хлормекватхлориду зростала частка ненасичених жирних кислот незалежно від умов вегетації (табл. 3).

Важливим показником якості насіння ріпаку є вміст у ньому глюкозинолатів [13]. Основними їх представниками є глюконапін, глюкобрасиканопін, прогойтрин. Самі по собі вони не є шкідливими для сільськогосподарських тварин і людини. Небезпечними є продукти їх розпаду. Шкідливість цих сірковмісних сполук полягає в тому, що вони викликають втрату апетиту, зниження приросту живої маси, гальмують ріст тварин [6]. Причиною цього є гіпертрофія щитовидної залози внаслідок порушення метаболізму йоду. Ферментом, що гідролізує тіоглікозиди, є мірозиназа (тіоглікозидаза) (Н.Ф. 3.2.1.1.3) [9]. Вона характерна для насіння олійних хрестоцвітих культур. Особливо багатою на мірозиназу є біла гірчиця, звідки її і добувають [5].

При вивченні відсоткового вмісту глюкозинолатів у ріпаковому насінні встановлено, що посушливі та спекотні умови вегетації збільшують їх вміст на 70-80%. Таку ж закономірність спостерігали і інші дослідники [11]. Застосування ретарданту хлормекватхлориду зумовлювало їх зменшення у несприятливих умовах вегетації з $2,51 \pm 0,13$ до $*1,85 \pm 0,07\%$. Разом з тим, в оптимальних умовах вегетації препарат викликав збільшення вмісту тіоглікозидів з $1,41 \pm 0,05$ у контролі до $*1,62 \pm 0,03\%$ у досліді (* різниця достовірна при $P \leq 0,05$).

Важливим з точки зору токсиколого-гігієнічних норм є контроль вмісту залишкових кількостей препаратів у насінні ріпаку. Дослідження згідно з ДСанПіН. 8.8.1.2.3.4.-000-2001 проводили методом тонкошарової хроматографії (згідно НТД – МУ № 1909-78) в токсикологічній лабораторії Вінницької обласної санепідемстанції. Встановлено, що залишкова кількість хлормекватхлориду в насінні озимого ріпаку сорту Галицький не перевищує норми по НТД 0,1 мг/кг і становить нижче 0,05 мг/кг.

Висновки. Проведені нами дослідження свідчать, що застосування ретарданту хлормекватхлориду зумовлювало підвищення урожайності культури, збільшувало вихід олії з її насіння та покращувало її якісні характеристики і жирнокислотний склад. При цьому граничнодопустимі концентрації препарату у продукції не перевищували норму.

Література

1. Деева В. П. Ретарданты – регуляторы роста растений / В. П. Деева ; ред. Ю. В. Ракитин. – Мн. : Наука и техника, 1980. – 176 с.
2. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, М. И. Иконникова. – Л. : Колос, 1972. – С. 263-319.
3. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот (ISO 5508:1990, IDT) : ДСТУ ISO 5508-2001. – [Чинний від 2003-01-01]. – К. : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – IV, 9 с. – (Національний стандарт України).
4. Кур'ята В. Г. Дія ретардантів на морфогенез і продуктивність рослин озимого ріпаку / В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, Б. І. Гуляев // Физиология и биохимия культ. растений. – 2004. – Т. 36, № 2. – С. 167-172.
5. Методи визначення глюкозинолатів в ріпакових кормах : методичні рекомендації / [підготували Г. Т. Дем'янчук, М. С. Микитин]. – Івано-Франківськ, 1992. – 13 с.
6. Ріпак / [за ред. В. Д. Гайдаша]. – Івано-Франківськ : Сівєрвія ЛТД, 1998. – 224 с.
7. Харченко Л. Н. Биологическая роль запасных липидов семян растений и возможность изменения их жирнокислотного состава / Л. Н. Харченко // Физиология и биохимия культ. растений. – 1980. – Т. 12, № 1 – С. 70-82.
8. Шпаар Д. Рапс – культура с будущим / Д. Шпаар, М. Норберт, В. Самерсов // Новости сельского хозяйства. – 1999. – Т. 31. – С. 26-29.

9. Baylis A. D. The effects of lodging and a paclobutrazol – chlormequat chloride mixture on the yield and quality of oilseed rape / A. D. Baylis, I. T. J. Wright // *Ann. Appl. Biol.* – 1990. – Vol. 116, № 2. – P. 287-295.
10. Bouchereau A. Water stress effects on rapeseed quality / A. Bouchereau, N. Clossais-Besnard, A. Bensaoud // *Eur. J. Agron.* – 1996. – Vol. 5, № 1-2. – P. 19-30.
11. May W. E. Free fatty acid contents in developing seed of three summer rape cultivars in Ontario / W. E. May, D. J. Hume // *Can. J. Plant Sci.* – 1995. – Vol. 75, № 1. – P. 111-116.
12. Vincenc J. Studium glukosinolatů v semeni řepky v průběhu dozrávání / Jaroslav Vincenc // *Acta Univ. agr. A (Brno)*. – 1992. – Vol. 40, № 1-2. – P. 41-45.

**Влияние хлормекватхлорида на производительность и качество продукции озимого рапса
Рогач В.В.**

Показано, что обработка растений рапса ретардантом хлормекватхлоридом приводила к увеличению количества стручков на растении и семян в них, что повышало продуктивность культуры. Под действием ингибитора роста увеличивалось содержание масла в семенах, и улучшались его качественные характеристики.

Ключевые слова: рапс (*Brassica napus L.*), хлормекватхлорид, семенная продуктивность, содержание и качество масла

**Influence of chlormequat-chloride on the productivity and quality of winter rapeseed
Rogach V.**

It has shown that treatment of rape plants retardant of chlormequat-chloride resulted in growth of amount of pods on a plant and seed in them, that increased crop productivity. Content of oil was increased in seeds under the action of inhibitor of growth, and its qualitative descriptions got better.

Keywords: rape (*Brassica napus L.*), chlormequat-chloride, seeds productivity, content and quality of oil

УДК 581.132.-633.854.78:661.162.65

**НАКОПИЧЕННЯ ТА ПЕРЕРОЗПОДІЛ ВУГЛЕВОДІВ І АЗОТОВМІСНИХ
СПОЛУК МІЖ ОРГАНАМИ РОСЛИН СОНЯШНИКА В ОНТОГЕНЕЗІ
ЗА ДІЇ ХЛОРЕКВАТХЛОРИДУ**

**Т.І. Рогач, аспірант,
В.Г. Кур'яга, доктор біологічних наук, професор
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**

Встановлено, що внаслідок застосування хлормекватхлориду у рослин соняшника відбувалося зменшення вмісту вуглеводів у тканинах вегетативних органів внаслідок посилення їх відтоку до плодів, що призводило до підвищення врожаю. В оброблених ретардантом рослин посилювалися процеси гідролізу білка і відтоку азотовмісних сполук у сім'янки.

Ключові слова: *Helianthus annuus L.*, ретарданти, донорно-акцепторні відносини, вуглеводи, форми азоту

Соняшник – одна із найбільш розповсюджених олійних культур у світі та в нашій країні. Зокрема, у Вінницькій області він займає понад 5% площ сільськогосподарських угідь, а в Україні – більше 10% [4]. Культура характеризується широким спектром її використання: харчова, лакофарбова, миловарна, медична, хімічна (гідролізна) та інші галузі промисловості. Тому збільшення валового збору насіння соняшнику є важливим завданням сучасної аграрної науки та виробництва.