

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ НАСІННЯ РІПАКУ ПРИ ПРИЙМАННІ

Я.О. Архіпов, студент, *yakiv1998228@gmail.com*
Науковий керівник – к.с.-г.н., доцент Стародубець О.О.
Миколаївський національний аграрний університет

У статті досліджено та проаналізовано показники якості насіння ріпаку та особливості їх визначення. Проаналізовано технологію проведення випробувань відповідно до вимог державних стандартів.

Ключові слова: якість насіння, глюкозинолати, ГМО, стандарт, олійність.

Постановка проблеми. У товарній структурі вітчизняного експорту традиційно переважає продукція рослинництва. Головними продуктами у ній, крім зернових, є олійні культури, рослинна олія та продукти їх переробки. Ріпак є основною олійною культурою в багатьох країнах світу. Вирощування ріпаку відіграє важливу роль у вирішенні продовольчих проблем, проблем кормового виробництва та проблем, пов'язаних із забезпеченням паливом у країнах світу. Однією з переваг вирощування ріпаку є те, що він є експортно-орієнтованою культурою, з ним легко потрапити на світові ринки. Разом з тим, ріпак є ризикованою у вирощуванні культурою і в несприятливий рік може стати джерелом збитків. За даними Державної служби статистики України, у 2019 році вартість експорту насіння олійних культур склала 2,5 млрд дол. Це на 32 % більше, ніж 2018 року. Обсяги поставок цієї продукції на зовнішні ринки збільшились на 44 % – до 6,9 млн тонн. При чому обсяги експорту ріпаку у натуральному виразі вдруге поспіль сягнули рекордної для України позначки – 3,2 млн тонн, перевищивши торішній рекорд у 2,4 млн тонн. Основними покупцями стали країни ЄС, які закупили 95% українського експорту ріпаку (в 2018/19 МР частка ЄС становила 87%). Зокрема, 32,3% ріпаку пішло в Німеччину, 27,4% – Бельгію, 13,9% – Нідерланди, 13,6% – Францію, 5,3% – Польщу. Крім того 5% експорту закупили країни Азії: Туреччина (2,2%), ОАЕ (1%), Ізраїль (0,9%). Тому сьогодні актуальними є питання забезпечення якості насіння ріпаку [1, 2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням дослідження показників якості насіння ріпаку присвячені роботи вітчизняних науковців: Данилової О.І., Богомолова О. О., Новак Н.Б. та інших [1, 3, 5, 6].

Постановка завдання. Метою даної роботи є визначення технологічних особливостей дослідження якості насіння ріпаку.

Матеріали і методика. В ході дослідження теоретичною та методологічною базою стали роботи фахівців та науковців з показників якості насіння олійних культур, законодавчі документи, стандарти України та Міжнародні стандарти, що впроваджуються на підприємствах.

Результати дослідження. Насіння ріпаку є важливим джерелом одержання дешевої рослинної олії та високобілкових кормів. Воно містить до 40...49 % олії, 21...23 % білку, 6...7 % клітковини. Ріпакова олія належить до групи харчових використовується в натуральному вигляді, при виробництві жирів та маргарину, а також у металургійній, лакофарбовій, миловарній, текстильній промисловості. Ріпак можна успішно вирощувати для виробництва кормів (зелена маса, сінаж, силос, трав'яне борошно) в різних посівах, у чистому вигляді та у суміші з іншими культурами. За біохімічними якостями ріпак перевершує інші кормові культури. В 1 кг зеленої маси ріпаку міститься значно більше протеїну, ніж у зеленій масі кукурудзи, соняшнику, ячменю, гороху. Ріпак також використовують для виробництва біодизеля як екологічно чистого палива з відновлювальних ресурсів. Осимий ріпак представляє великий інтерес як ранній медонос [3].

Першим етапом у дослідженні якості насіння ріпаку є відбір проб, що здійснюється згідно до таких нормативних документів: Насіння олійних культур. Методи відбирання проб. ДСТУ 4601:2006; ДСТУ 3355 Продукція сільськогосподарська рослинна. Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи; ДСТУ ISO 542:2006. Насіння олійних культур. Методи відбирання проб. Проби повинні максимально представляти продукт, що підлягає випробуванню, у партії, з якої їх відбирають. Оскільки склад партії рідко буває однорідним, необхідно відбирати достатню кількість точкових проб і ретельно їх змішувати, що дає змогу отримати об'єднану пробу, з якої відбирають середні проби послідовним розподіленням або іншим способом. Точкові проби відбирають пробовідбірниками (щупами) по всій глибині насипу насіння. Щупом точкові проби відбирають із верхнього (на глибині від 10 см до 15 см від поверхні насипу) і нижнього (доторкаючись щупом дна) шарів насипу. Кількість точкових проб залежить від тоннажу насіння олійних культур: до 15 т – 5 точок, від 15 т до 30 т – 8 точок, від 30 т до 500 т – мінімум 11, понад 500 т – добувають корінь квадратний із числа, що показує тоннаж статичного об'єму, розділяють отримане значення на два й округлюють до наступного цілого числа. Якщо тип вагона, контейнера, судна або транспортного засобу, а також складів і силосів елеваторів не дають змоги відбирати проби вищезазначеним способом або у випадку існування окремої угоди між покупцем і постачальником проби треба відбирати під час їх розвантажування (завантажування) за допомогою механічних, автоматичних пробовідбірників або вручну за допомогою перетинання потоку насіння (по усьому його перетину). Відбирають проби перетинанням потоку насіння через рівні проміжки часу з періодичністю відбирання залежно від швидкості переміщення і маси партії насіння. Масу об'єднаної проби, яку відбирають від партії, що переміщується, встановлюють із розрахунку не менше ніж 0,1 кг на кожен тонну насіння у партії. Об'єднану пробу формують складанням усіх точкових проб після ретельного перемішування [4].

Середню пробу просіюють крізь сито з отворами діаметром 3,0 мм. Зі сходу сита вручну відбирають крупну смітну домішку (частинки листя, стручків, корзинок, грудки землі, крупне насіння диких і культурних рослин)

Виділену крупну смітну домішку зважують. Потім виділяють наважку 5,0 г. Цю наважку просіюють крізь сито з отворами діаметром 1,0 мм круговими обертами протягом 3 хвилин при 110-120 рухів у хвилину. Зі сходу з сита виділяють фракції явно вираженої смітної і олійної домішки. Весь прохід крізь сито відносять до смітної домішки. Також до смітної домішки відносять такі фракції:

- мінеральна домішка – грудочки ґрунту, галька, шлаки тощо;
- органічна домішка – залишки листків, стебел, стручків тощо;
- насіння всіх диких і культурних рослин, крім віднесених до олійної домішки;
- зіпсоване – насіння ріпаку із зіпсованим ядром чорного кольору.

До олійної домішки відносять насіння ріпаку в залишку на ситі з отворами діаметром 1,0 мм:

- бите, розчавлене та зіпсоване шкідниками;
- проросле або з явними ознаками проростання;
- ушкоджене — зі зміненим кольором ядра в результаті сушіння, самозігрівання або ураження хворобами;
- насіння культурних рослин родини хрестоцвітих (суріпиця, гірчиця, рижій тощо) не віднесене за характером ушкоджень до смітцевої домішки [5].

Базисні норми, згідно з якими проводять розрахунок для насіння ріпаку, яке заготовляють і постачають, зазначено в таблиці 1.

Таблиця 1

Базисні норми для насіння ріпаку, яке заготовляють і постачають

Показник	Норма	Метод контролю
Вологість, %	7,0	Згідно з ДСТУ 4811, ДСТУ ISO 10565
Смітцева домішка, %	2,0	Згідно з ГОСТ 10854
Оліїста домішка, %	6,0	Згідно з ГОСТ 10854
Олійність, % *	36	Згідно з ДСТУ ISO 10565, ГОСТ 10857
Ураженість шкідниками	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10853
* У сухій речовині.		

Вологість визначають згідно до ДСТУ 4811:2007. Суть методу полягає в зневодненні наважки цілого насіння ріпаку в повітряно-тепловій шафі при фіксованих параметрах (температурі і тривалості сушіння) і визначенні втрат її маси. За даним стандартом зневоднення відбувається у режимі – 40 хвилин при 130°C у двох паралелях. Допустиме розходження між результатами двох одиничних визначень, виконаних одне за одним в однакових умовах, одним лаборантом, не повинно перевищувати 0,25 % за P = 0,95. У протилежному випадку визначання вологості повторюють [6].

Глюкозинолати – клас органічних сполук, які містять сірку, азот і похідні глюкози. Вони викликають подразнення слизових оболонок травного тракту, дихальних шляхів і порушення діяльності щитовидної залози. З'єднання сірки, які утворюються з глюкозинолатів, негативно впливають на діяльність життєво

важливих органів живих організмів (зокрема, серця, печінки, нирок). Вони також викликають корозію обладнання, при гідруванні масла знижують ефективність і термін дії каталізатора. Тому їх кількість нормують відповідно до класу насіння ріпаку: у вищому класі – не більше ніж 20,0 мкмоль/г у насінні та 34,0 мкмоль/г у шроті, у I-му класі – не більше ніж 45,0 мкмоль/г у насінні та 75,0 мкмоль/г у шроті, у II-му класі – не нормують [7].

Методи аналізу глюкозинолатів:

1. Методи оцінки продуктів гідролізу:
 - по залишкам глюкози
 - при формуванні забарвлених комплексів
 - за визначенням сульфатів
2. Методи оцінки глюкозинолатів:
 - газова хроматографія триметилсілулата десульфоглюкозинолатів
 - ВЕРХ глюкозинолатних радикалів або вихідних глюкозинолатів
 - капілярний електрофорез
3. Непрямі методи:
 - рентгенофлуоресцентний аналізатор
 - інфрачервоний аналізатор.

Олійність насіння ріпаку визначають екстракційним методом відповідно до ГОСТ 10857-64. Суть методу полягає у визначенні сирого жиру шляхом вилучення його розчинником у апараті Сокслета (рис.1). Насіння ріпаку очищують від смітних домішок, підсушують і подрібнюють. Визначають вологість в наважці підсушеного і подрібненого насіння. Екстракцію проводять етиловим ефіром 20-22 години. Розраховують вміст жиру у відсотках та перераховують на суху речовину, використовуючи вологість підсушеного і подрібненого насіння. Допустимі розбіжності результатів двох паралельних визначень не повинні перевищувати 0,5%. Допустимі розбіжності під час контрольних та арбітражних визначеннях – не більше 1%.

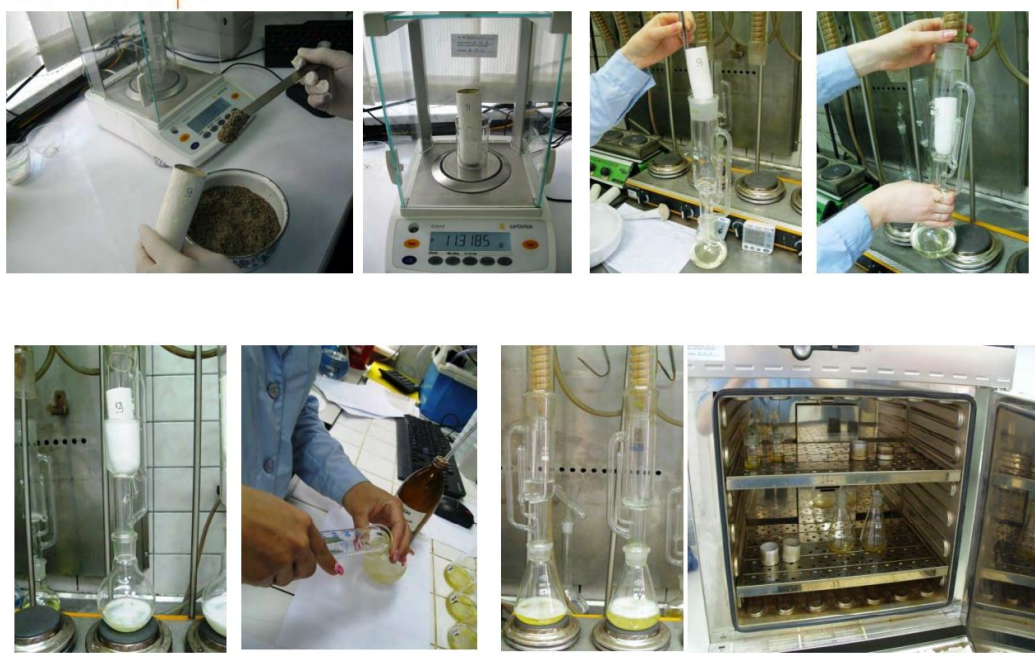


Рис.1. Визначення олійності екстракційним методом

Оскільки більш ніж 90% непереробленого врожаю ріпаку реалізується на зовнішніх ринках, українські експортери зацікавлені в його контролі на наявність ГМО. Стосовно України, офіційні дані щодо вирощування ГМ ріпаку відсутні. Однак дослідження зразків насіння ріпаку вітчизняного виробництва на вміст ГМО впродовж 2010–2014 років, проведені в лабораторії молекулярно-генетичних досліджень ДП «Укрметртестстандарт», засвідчили наявність генетично модифікованої складової. Дослідження на наявність ГМО проводять методом полімеразної ланцюгової реакції в режимі реального часу (ПЛР-РЧ) згідно з ДСТУ ISO 21569:2008, ДСТУ ISO 21570:2008 [5, 6]. Виявлення ГМО відбувається у декілька етапів: виявлення цільових регуляторних послідовностей (скринінг), ідентифікація ГМ-ліній та кількісне визначення вмісту ГМО в досліджуваних зразках. За допомогою скринінгових досліджень проводять виявлення маркерів, які присутні у більшості трансгенних рослин, а саме, цільових послідовностей 35S вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV) і (або) термінатора NOS (T-NOS) T1 плазмиди *Agrobacterium tumefaciens* [8].

У якості експрес-визначення вмісту ГМО використовують тестові набори. Набір застосовується для якісного визначення білку CP4 EPSPS (ферменту(5-Enolpyruvylshikimate -3-Phosphate Synthase) 5-енолпірувілшикімат-3-фосфат синтетази) в зразках зерен або насіння. Цей білок виробляється геном, отриманим з *Agrobacterium sp.* штам CP4. Цей ген був включений в стійких до гербіцидів культурах. Тест смужок та інших компонентів комплексу достатньо для виявлення наявності або відсутності CP4 EPSPS білків в польових і лабораторних умовах. Аналіз використовує подвійний формат сендвіча антитіл. Антитіла, специфічні до білка CP4 EPSPS з'єднані з кольоровим реагентом і включені в полоску. Коли полоску поміщають в невелику кількість екстракту з рослинної тканини, яка містить CP4 EPSPS білок, відбувається зв'язування відповідних антитіл і білків. Сендвіч формується з деякими, але не всіма антитілами, які, пов'язані з кольоровим реагентом. Мембрана містить дві зони захоплення, одна захоплює білок CP4 EPSPS а інша захоплює кольоровий реагент. Ці зони захвату проявляють червонуватий колір коли бутерброд і / або непрореагувавший кольоровий реагент захоплюються у визначених зонах на мембрані. Для аналізу виділяють наважку насіння масою 20,0 г; розмелюють 5 секунд; заливають водою у співвідношенні 1:5 і залишають на 5 хвилин для осідання частинок насіння. Після цього піпеткою відбирають 0,5 мл супернатанту, переносять у епіндорф і поміщають у нього тест-смужку, через 5 хвилин інтерпретують результат аналізу (рис.2).

Наявність тільки однієї лінії (лінії контролю) на мембрані вказує, що зразок негативний та наявність двох ліній вказує на позитивний зразок, відсутність контрольної лінії свідчить про те, що результат недійсний і тест необхідно зробити повторно.

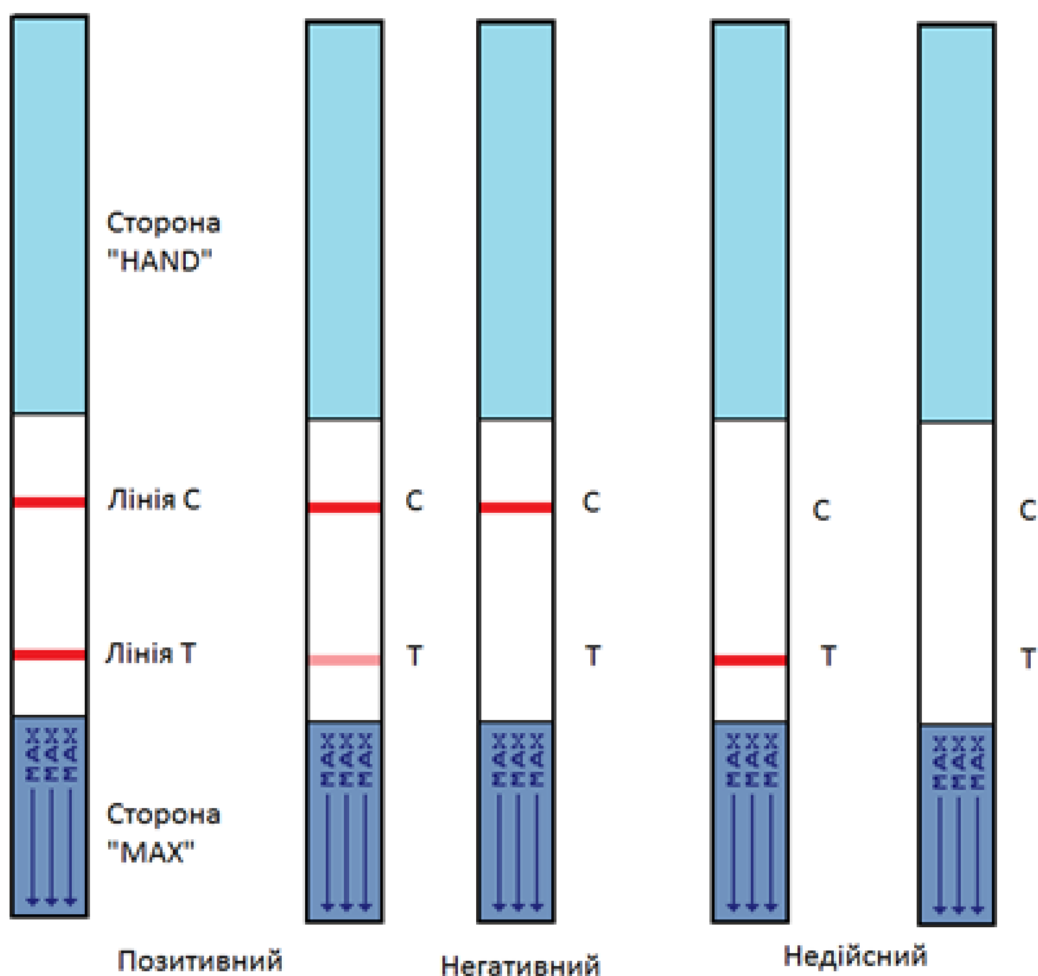


Рис.2. Інтерпретація результатів експрес-аналізу на ГМО

Висновки і перспективи подальших досліджень. Ріпак є економічно привабливою культурою, тому для забезпечення конкурентоспроможності на зовнішньому ринку необхідно забезпечити якість насіння. Особливо доцільним є визначення такого показника якості як вміст ГМО і за результатами аналізу приймання та зберігання партій насіння ріпаку з ГМО і без ГМО проводити окремо. Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є дослідження якості насіння ріпаку при експорті.

Список використаних джерел

1. Експорт насіння ріпаку: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-sports/2889190-curenko-probilasa-do-drugogo-kola-turniru-wta-v-indianvells.html> (дата звернення: 12.10.2020)
2. Експорт насіння ріпаку: веб-сайт. URL: <https://ukrainefood.org/2020/07/eksport-nasinnia-ripaku-z-ukrainy-u-2019-20-mr-zbilshyvsia-na-20-4/> (дата звернення: 12.10.2020)
3. Богомолів О. О. До питання сепарації насіння ріпаку. Сучасні напрями технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв: *Вісник ХНТУСГ*. Харків, 2016. Вип. № 179. С. 59–63.
4. ДСТУ 4601:2006. Насіння олійних культур. Методи відбирання проб. Чинний від 2007-07-01. К. Держстандарт України, 2007. 14 с.

5. ДСТУ 4966: 2008 Насіння ріпаку для промислового перероблення. Технічні умови. Чинний від 2010-07-01. К. Держстандарт України. 2010. 7 с.
6. ДСТУ 4811: 2007 Насіння олійних культур. Методи визначення вологості. Чинний від 2009-01-01. К. Держстандарт України. 2008. 7 с.
7. Гаро В.Є., Данилова О.І. Споживчі властивості насіння ріпаку. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. Випуск 36. Том 1. С. 22-26.
8. ДСТУ ISO 21569:2008. Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти (ISO 21569:2005. IDT): Чинний від 2010-01-01. К. Держстандарт України. 2009. 50 с.

J. Arkhipov. TECHNOLOGICAL FEATURES OF RESEARCH OF RAPE SEED QUALITY AT RECEIPT

The article investigates and analyzes the quality indicators of rapeseed and features of their determination. The technology of testing in accordance with the requirements of state standards is analyzed.

Key words: seed quality, glucosinolates, GMO, standard, oil content.