

Тема: Особливості стандартизації олійних і ефіроолійних культур

1. Загальна характеристика.
2. Показники якості олійних культур: соняшник, ріпак, рицина.
3. Вплив кліматичних факторів і добрив на якість олії.

Мета: ознайомитися з особливостями стандартизації і управління якістю насіння олійних культур.

1. Загальна характеристика

До олійних культур відносять рослини, плоди чи насіння яких багаті жиром (олією). За характером використання ці культури можуть бути розділені на такі групи:

- культури, які вирощують в основному для отримання плодів і насіння, багатих жиром: соняшник, гірчиця, ріпак, свиріпа, рицина, кунжут, лялеманція, перила. До цієї ж групи культур часто відносять сою і арахіс;
- культури, які вирощують для отримання волокна, але із плодів і насіння яких отримують жир: льон-довгунець, конопля, бавовник, кенаф;
- культури, які вирощують для отримання плодів, багатих ефірними оліями, з яких отримують і звичайні рослинні олії: коріандр, аніс, кмин, фенхель.

Рослинні олії використовують в харчовій, кондитерській, консервній промисловості. Відходи від виробництва рослинних олій (нежирова частина, багата білками) є сировиною для виготовлення халви та ін. кондитерських виробів, отримання амінокислот (наприклад, глютамінової кислоти).

Рослинні олії також використовують при виробництві миючих засобів, в якості змащувальних засобів, для виробництва лаків, фарб, оліф, лінолеуму, непромокаючих тканин, в текстильній промисловості, в металообробному виробництві. Рослинні олії і їх похідні застосовують в фармацевтичній промисловості.

Побічні продукти масложирового виробництва – жмих і шрот – багаті білками, мінеральними речовинами, містять вуглеводи, вітаміни, деяку кількість жиру і є цінним концентрованим кормом для тварин і одним з цінних інгредієнтів при виготовленні комбікормів.

Вміст жиру і його якість є основним показником, який характеризує цінність олійної культури. Вміст жиру в насінні олійних культур коливається в великих межах в залежності від сорту, району і умов вирощування, ступеня стиглості насіння. Для характеристики властивостей і якості жиру найбільш часто використовують число омилення, йодне число і кислотне число.

Число омилення характеризує здатність олії до омилення і визначається кількістю міліграмів гідроксиду калію, необхідного для нейтралізації як вільних, так і зв'язаних з гліцерином жирних кислот, які містяться в 1 г олії. Для більшості рослинних жирів число омилення складає 170-200. За цим показником визначають чистоту і природу жиру.

Йодне число характеризує здатність олії висихати, виражається кількістю грамів йоду, який сполучається з 100 г досліджуваної олії. Чим більше йодне число, тим вище здатність олії до висихання. За ступінню висихання рослинні олії поділяють на три групи: *висихаючі* (йодне число більш 130), - льняне, перилове, рижійне та ін, застосовують в основному для технічних цілей; *напіввисихаючі* (йодне число від 90 до 130) – соняшникове, ріпакове, гірчичне, сафлорове та ін., використовують частіше для харчування; *невисихаючі* (йодне число 80-90) – касторове, рицинове, застосовується для медичних і технічних цілей.

Кислотне число – це основний показник якості олії. Він характеризує вміст в олії вільних жирних кислот. Визначається кількістю міліграмів гідроксиду калію, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот, які містяться в 1 г олії. Чим кислотне число нижче, тим вище якість олії. Дані про вміст олії і її якість в насінні олійних культур наведено в табл. 16.

Таблиця 16. Вміст і якість олії в насінні олійних культур

Культура	Вміст олії, % на суху речовину	Число омилення, мг КОН на 1 г жиру	Йодне число, г йоду на 100 г жиру	Кислотне число, мг КОН на 1 г жиру	Здатність жиру до висихання
Рицина	47,2-58,2	182-187	81-86	0,98-6,80	невисихаючий
Арахіс	41,2-55,2	182-207	90-103	0,03-2,24	невисихаючий
Гірчиця	35,2-47,0	182-183	92-119	0,00-3,04	слабовисихаючий
Ріпак	45,0-49,6	167-185	94-112	0,13-11,0	слабовисихаючий
Соняшник	29,0-57,0	183-196	119-144	0,10-2,40	напіввисихаючий
Кунжут	48,0-63,0	187-197	103-112	0,20-2,30	напіввисихаючий
Сафлор	25,0-37,0	194-203	115-155	0,8-5,8	напіввисихаючий
Льон олійний	30,0-47,8	186-195	165-192	0,55-3,50	висихаючий
Рижій	25,6-46,0	181-188	132-153	0,25-13,20	висихаючий

2. Показники якості олійних культур

Якість партій насіння олійних культур оцінюють перш за все за загальними показниками: кольором, запахом, смаком, вологістю, засміченістю, зараженістю шкідниками. У деяких культур і партій визначають лушпинність.

В оцінці і характеристиці ознак якості насіння олійних культур є деякі особливості. Так, при прийманні і відпусканні насіння встановлені більш низькі критерії вологості у порівнянні з зерном злакових і зернобобових культур. Це пояснюється тим, що жир, який міститься в них, не здатен поглинати і утримувати вологу, тому вільна волога в насінні олійних культур з'являється при їх більш низької вологості, чим у зерна злакових і зернобобових культур, тобто критична вологість їх значно нижча (табл. 17).

При визначенні засміченості домішки, які містяться в партії насіння олійних культур поділяють на дві групи – сміттевий і олійний. Олійний залишок за своїм складом близький до зернового домішку злакових культур.

Домішки негативно впливають на збереженість насіння, знижують вихід і якість олії. Особливо сильно на якість олії впливають такі фракції домішки, як пошкоджене насіння, в якому міститься низькоякісний жир.

Таблиця 17. Стан насіння олійних культур за вологістю, %

Культура	Сухе*	Середньої сухості	Вологе	Сире**
Соняшник	7.0	7.1 – 8.0	8.1 – 9.0	9.1
Рицина	6.0	6.1 – 7.0	7.1 – 9.0	9.1
Конопля	11.0	11.1 – 12.0	12.1 – 14.0	14.1
Рижий, сафлор, свиріпа	9.0	9.1 – 11.0	11.1 – 13.0	13.1
Кунжут	8.0	8.1 – 10.0	10.1 – 12.0	12.1
Льон олійний	8.0	8.1 – 10.0	10.1 – 13.0	13.1
Мак олійний	10.0	10.1 – 11.0	11.1 – 12.0	12.1
Арахіс	8.0	8.1 – 11.0	11.1 – 13.0	13.1
Ріпак	7.0	7.1 – 8.0	8.1 – 10.0	10.1
Гірчиця	8.0	8.1 – 12.0	12.1 – 14.0	14.1

* – не більше

** – і більше

У плодів ефіроолійних культур, які використовуються як промислова сировина, при розбиранні наважок виділяють: цілі нормальні плоди, сміттевий домішок, ефіроолійний домішок, розколоті плоди.

На насіння більшості олійних культур діють державні стандарти загальних технічних умов, які встановлюють технічні вимоги до якості заготівельного і постачаємого для промислової переробки насіння, правила приймання, методи визначення їх якості, правила транспортування і зберігання.

Для формування на хлібоприймальних чи переробних підприємствах однорідних за основними технологічними властивостями партій насіння окремих олійних культур підрозділяється на типи в залежності від кольору (гірчиця, мак олійний, кунжут), біологічних особливостей рослини – ярість чи озимість (ріпак, рижий), крупності насіння (рицина) або зони вирощування (конопля).

В кожному типі визначеної культури стандартами нормовано вміст домішки насіння інших типів на рівні 5, 10, 15 %. Якщо вміст домішки насіння інших типів перевищує встановлену норму, насіння даної культури визначають як суміш типів з вказанням вмісту насіння основного та інших типів у відсотках.

Базисні і обмежувальні норми за вологістю, вмісту сміттевого і олійного домішків наведено в табл.18.

СОНЯШНИК

Олія соняшнику відноситься до групи напіввисихаючих і має високі смакові якості. Соняшникову олію використовують безпосередньо у їжу, а

також при виготовленні маргарину, консервів, хлібних і кондитерських виробів. Частина її йде для технічних цілей. Жмих і шрот соняшнику є добрим концентрованим кормом (містить 40-45 % протеїну), а також є одним з цінних компонентів при виготовленні комбікормов. Стебла, лузга і вимолочені кошики багаті солями калію, тому їх використовують для виготовлення поташу.

Таблиця 18. Базисні норми для насіння олійних культур при заготівлі

Культура	Базисні норми		
	Вологість, %, не більше	Сміттєвий домішок, %, не більше	Олійний домішок, %, не більше
Соняшник	7	1	3
Рицина	9	2	4
Льон олійний	13	3	6
Мак олійний	11	1	2
Кунжут	9	2	6
Сафлор	13	2	4
Гірчиця	12	2	6
Ріпак	7	2	6
Арахіс	10	2	4
Свіріпа	12	2	6

Хімічний склад насіння соняшнику коливається в значних межах в залежності від сорту, району і умов вирощування. Сім'янки соняшнику містять (у % на суху речовину): білків 12,4 – 19,0, жиру 25 – 52, клітковини 13 – 27, інших вуглеводів 20 – 27, мінеральних речовин 1,8 – 5,1. До складу ядра (без плодової оболонки) входить 18 – 29% білків, 50 – 65% - жиру і лише 1,5 – 4,0 % клітковини.

Соняшникова олія містить жирні кислоти, фосфатиди, вітаміни (А, Д, Е, К) та ін. цінні для людини компоненти.

Базисні норми за вологістю і засміченістю для заготівельного насіння наведено в таблиці. Зараженість шкідниками за базисними нормами не допускається, за обмежувальними – не допускається, окрім зараженості кліщем.

При постачанні насіння соняшнику вологість не повинна бути менше 6% і більше 8%, сміттєвий домішок не повинен перевищувати 3,0%, олійний – 7,0%. За обмежувальними нормами при заготівлі насіння соняшнику кислотне число олії повинно бути не більше 3,5 мг КОН / г олії, при постачанні – 5 мг КОН / г олії.

В залежності від кислотного числа олії насіння соняшнику поділяють на три класи у відповідності з табл. 19.

Заготівельне і постачаєме насіння соняшнику з кислотним числом олії більше 3,5 і 5,0 мг КОН відповідно відносять до внекласного. З нього виготовляють олію, яку використовують тільки на технічні цілі.

Соняшник залежно від технологічних показників (натури) поділюють на класи, зазначені в таблиці 20.

Таблиця 19. Класи соняшнику за кислотним числом

Клас насіння	Кислотне число олії, мг КОН для насіння	
	заготівельного	постачаємого
Вищий	Не більше 0,8	Не більше 1,3
Перший	0,9-1,5	1,4-2,2
Другий	1,6-3,5	2,3-5,0

При розміщенні, транспортуванні і зберіганні насіння соняшнику враховують стан за вологістю (табл. 18) і засміченістю. Насіння соняшнику вважають чистим при вмісті сміттевого залишку не більш 1,0 %, олійного – не більш 3 %; середньої чистоти – відповідно 1,1-5,0 і 3,1-7,0; засміченим – 5,1 і більше і 7,1 і більше. На тимчасове зберігання строком до одного місяця повинно закладатися насіння соняшнику з вологістю не більше 9 % і засміченістю не більше 3 % при умовах їх активного вентилявання, на тривале зберігання без активного вентилявання – сухе, чисте насіння з вологістю не більш 7 % і засміченістю не більш 2,0 %.

Таблиця 20. Класи соняшнику за натурою

Клас	Маса 1 дм ³ , г	Вміст, %		
		сміттевих домішок	олійних домішок	вологи
1	Більше ніж 460	2	2	11
2	Від 430 до 460	3	3	13
3	Від 350 до 430	3	3	13

Базисні норми, згідно з якими проводять розрахунки за соняшник, який заготовляють, вказані в таблиці 21.

Таблиця 21. Базисні норми соняшнику

Показник	Норма
Вологість, %, не більше ніж	7,0
Сміттєві домішки, %, не більше ніж	1,0
Олійні домішки, %, не більше ніж	3,0
Зараженість шкідниками	Не допускають

Партії насіння соняшнику, які заражені білою і сірою гниллю, розміщують, транспортують і зберігають окремо в умовах, які виключають можливість їх змішування з іншими партіями.

РІПАК

Ріпак вирощують для отримання насіння, багатого жиром, а також як кормову рослину. Насіння ріпаку містить 45 – 50 % напіввисихаючої олії, в якій 60 – 70 % олеїнової кислоти. Олія з такого насіння прирівнюється до оливкового і має велике значення. Рапсова олія використовується в багатьох галузях промисловості: металургійної, лакофарбовій, миловареній, текстильній та ін. Ріпак також вирощують для виготовлення силосу, сінажу, трав'яного борошна.

Однак слід мати на увазі, що ріпак може містити ерукову кислоту, яка в великій кількості шкідлива для тварин. Вона викликає патологічні зміни серцевого м'язу, печінки і нирок, гальмує ріст, пригнічує функції розмноження. В насінні рапсу знайдено токсичні і органічні сірковмісні сполуки, які надають гіркий смак - тіоглікозиди, глюкозинати і їх похідні (до 8 %), які оказують шкідливу дію на щитовидну залозу та інші органи із-за високої реакційної здатності.

За ГОСТ 10583 насіння ріпаку поділяють на два типи:

I – насіння озимого ріпаку;

II – насіння ярого ріпаку.

Базисні і обмежувальні норми при заготівлі насіння ріпаку наведено в табл. 18.

Заготівельне і постачаєме насіння ріпаку в залежності від масової частки ерукової кислоти і глюкозинолатів поділяють на два класи: 1-й клас призначений для харчових цілей, ерукової кислоти в олії не повинно перевищувати 5,0 %, глюкозинолатів в шроті не більш 3 % і 2-й клас призначений для технічних цілей, ці показники не нормуються.

Обмежувальні норми при постачанні насіння: вологість – не більш 8,0 % і не менш 6,0 %, сумарний вміст сміттевого і олійного домішків – не більш 15 %, в тому числі сміттевого – не більш 5 %.

РИЦИНА

Рицина є одним з найбільш високоолійних рослин. Олія невисихаюча, світло-жовтого чи зеленувато-жовтого кольору, має велику в'язкість, не окислюється на повітрі і не твердіє при низьких температурах (до 16 °C), тому її використовують як змашувальну. При гарячому пресуванні насіння або шляхом екстракції розчинником отримують олію, яку широко використовують в шкіряній, текстильній, лакофарбній, миловареній та ін. галузях промисловості, при холодному – касторову олію, яку застосовують в медицині. Відміна цих олій є в тому, що в олії рицини частково залишаються отруйні речовини, а в касторовій вони практично відсутні.

Жмих використовують для отримання казеїнового клею чи на добрива. Для годування тварин він може застосовуватися тільки після спеціальної обробки після усунення отруйних речовин.

Насіння рицини містить (у %): 50 – 60 жиру (нові сорти до 73), 14 – 17 білків, 4,5 – 6,0 вуглеводів (окрім клітковини), 18 – 21 клітковини, 3 – 4 мінеральних речовин і отруйні речовини (0,15 рициніна і біля 0,1 рицину).

Рицин більш токсичний, ніж рицинін; 0,02 г рицину – смертельна доза для людини.

Базисні і обмежувальні норми якості наведено в таблиці 25, стан за вологістю – в таблиці 24. Стан за засміченістю: чиста, якщо вміст (%) сміттевого домішку не перевищує 2,0, олійного – 4,0; середньої чистоти – відповідно 2,1 – 4,0 і 4,1 – 20,0; сміттевого відповідно 4,1 і більше і 20,1 і більше.

3. Вплив кліматичних факторів на якість соняшнику

Вченими встановлено, що кількість і якість рослинного жиру визначається умовами довкілля. Для формування стійких врожаїв із високим виходом олії потрібні родючі ґрунти, достатня кількість вологи і тепла.

Із усіх чинників, які впливають на величину врожаю й якісні показники насіння соняшнику, найважливішими є запас вологи і кількість опадів за вегетаційний період. Вони в значній мірі визначають дію інших факторів, зокрема ефективність добрив.

При вирощуванні соняшнику в умовах низької температури та підвищеної вологості в його насінні накопичуються жири з більшим вмістом ненасичених жирних кислот, що супроводжується підвищенням величини йодного числа. Проведення поливу поряд з різким підвищенням урожайності обумовлює збільшення кількості жирів у насінні соняшнику на 3-5%, збільшення його йодного числа на 5-10 одиниць. Таким чином, при розміщенні соняшнику на зрошуваних землях з одиниці площі можна отримати значно більше жирів поліпшеної якості.

Вплив добрив на якість олії. Олія є продуктом вторинного синтезу й утворюється з вуглеводів. У зв'язку з цим, ті чинники зовнішнього середовища, які сприяють синтезу вуглеводів, у тому числі й добрива, будуть збільшувати вміст жирів у рослинах та поліпшувати їх якість.

Азотні добрива, сприяючи утворенню великої площі листової поверхні та кошиків соняшнику, в певній мірі збільшують урожай насіння. Але це майже не призводить до зростання виходу олії з одиниці площі. Негативну дію азотних добрив на олійність насіння можна пояснити фізіологічною роллю елементу в житті рослин. З ним пов'язано утворення білкових речовин, а соняшник відноситься до рослин небілкового, а вуглеводного типу обміну речовин. Тому азот, стимулюючи синтез білка, знижує темпи утворення вуглеводів і жирів.

Азотні добрива знижують вміст лінолевої кислоти в олії, що призводить до погіршення її якості. Мінімум азоту, який необхідний для максимального розвитку листової поверхні є оптимальним для синтезу олії в насінні соняшнику.

Зменшення олійності насіння під впливом азотних добрив також пов'язане з нестачею вологи у ґрунті. Під впливом надлишкового азотного живлення у соняшника утворюється потужна листова поверхня, посилюється обмін

речовин, підвищується транспіраційний коефіцієнт, але через нестачу вологи в ґрунті знижується продуктивність рослин.

Фосфорні добрива сприяють розвитку кореневої системи соняшнику і його наземних органів. Під їх впливом репродуктивні органи закладаються з більшою кількістю зачаткових квіток у кошику. На відміну від азотних, фосфорні добрива сприяють збільшенню не тільки врожайності, але й вмісту жиру. Внесення 30-60 кг/га фосфору на різних ґрунтах під соняшник сприяє зростанню врожайності насіння на 1,5-3 ц/га, при підвищенні вмісту жиру - на 1,5-2%.

При достатньому фосфорному живленні рослини соняшнику більш економно використовують вологу ґрунту.

Калійні добрива слабо впливають на врожайність соняшнику, оскільки його, як правило, вирощують на ґрунтах забезпечених калієм, але сприяють значному підвищенню вмісту жиру. Узагальнення даних дослідів свідчить, що внесення калійних добрив у дозі 30-60 кг/га калію підвищує врожайність соняшнику на 0,7-2,5 ц/га та вміст жиру в ньому - на 0,6-1,5%.

За даними дослідів, проведених на чорноземах звичайних та південних України, внесення під соняшник $N_{60}P_{60}K_{40}$ забезпечило приріст 3,5 ц/га насіння при врожайності на контролі 19,3 ц/га (Панніков В.Д., Мінеєв В.Г.). Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість соняшника в умовах зрошення є також суттєвим (табл.22).

Найдоцільніше в умовах зрошення та при ідентичних ґрунтово-кліматичних умовах вносити під соняшник азотно-фосфорні добрива в дозі $N_{45}P_{60}$, бо цей варіант забезпечив найвищу окупність у розрахунку на 1 ц діючої речовини добрив приростом жиру (1,62 ц/га), в той час як цей показник для дози $N_{60}P_{90}$ становить 1,27, при $N_{60}P_{120}$ - 1,06, а при $N_{60}P_{90}K_{60} + N_{30}P_{30}$ у підживлення - всього 1,0 ц/га.

Таблиця 22. Вплив доз та поєднань мінеральних добрив на врожайність та вміст жиру в насінні соняшнику при зрошенні на лучно-чорноземних ґрунтах (Панніков В.Д., Мінеєв В.Г.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Приріст урожаю,	Вміст жиру, %	Збір жиру, ц/га
Без добрив	21,5	-	47,8	10,1
$N_{45}P_{60}$	24,3	2,8	48,4	11,8
$N_{60}P_{90}$	24,6	3,1	48,7	12,0
$N_{60}P_{120}$	24,4	2,9	49,1	12,0
$N_{30}P_{90} + N_{30}P_{30}$ в підживлення	24,8	3,3	49,4	12,2
$N_{60}P_{90}K_{60}$	24,1	2,6	49,2	11,9
$N_{90}P_{120}$	24,7	3,2	49,6	12,2
$N_{90}P_{120}K_{60}$	25,7	4,2	49,2	12,7
$N_{60}P_{90}K_{60} + N_{30}P_{30}$ в підживлення	25,7	4,2	49,8	12,3

Стосовно впливу *мікродобрив* на врожайність та якість соняшнику, то, як показав Єрмаков А.І., вміст жиру зростає при внесенні в ґрунт мікроелементів бору, мангану, міді. Внесення бору на фоні NPK збільшило

врожайність насіння на 2 ц/га, а вміст жиру - на 1,0%. Манган у цих умовах підвищив урожай на 1,6 ц/га, а вміст жиру - на 0,9%, мідь - відповідно на 1,2 ц/га та на 0,3%.

Контрольні питання і завдання

1. Назвіть показники якості олійних культур.
2. Вивчите вимоги до якості насіння олійних культур.
3. Як впливають кліматичні фактори і добрива на якість олії?