

УДК 635-521:631-531

В. Б. Ковальов,
доктор
сільськогосподарських наук,

І. Ю. Деробон,
кандидат
сільськогосподарських наук

К. Д. Бучко,
аспірант

Житомирський національний
агроєкологічний університет

за критичну. Вихід олії визначали на лабораторному шнековому пресі методом холодного пресування. *Результати досліджень.* Визначено вплив сорту, погодних умов та строків зберігання сировини на якість олії лляної. *Висновки.* За рекомендованих режимів і способів зберігання сировини для виробництва лляної олії показники її якості змінюються незначно і продукція переробки відповідає вимогам чинних державних стандартів. Істотний вплив на якість олії лляної, а саме на олійність та ступінь ненасиченості жирних кислот мають погодні умови вегетаційного періоду.

Ключові слова: олія лляна, йодне число, кислотне число, жирні кислоти, вміст олії, вихід олії.

Вступ. Льон олійний є однією з найважливіших технічних культур світу, з якої отримують цінну технічну та харчову олію. Ляну олію з високим вмістом поліненасичених жирних кислот, особливо ліноленової, використовують переважно на лікарські та технічні, а з низьким – на харчові цілі.

З багатьох причин в Україні майже не вирощується льон-довгунець, проте значно збільшилися посівні площі льону-кучерявця, який є придатним для виготовлення олії, спектр господарського використання якої включає і харчову промисловість. В сучасних умовах харчовій промисловості та фармакології широко використовуються омега-3 ненасичена жирна, альфа-ліноленова та інші кислоти, які складають ляну олію, що добувають з розмеленого насіння льону. Тому дослідження з визначення впливу строків зберігання сировини на якість олії лляної є актуальними.

Аналіз останніх публікацій. В останні роки посівні площі і валові збори льону олійного значно збільшилися. Проте важливим є не тільки збільшення площ його вирощування, а й одержання високих показників якості, до яких відносять вміст олії та жирнокислотний склад [1].

Хімічний склад насіння олійних культур створює великі можливості для комплексного використання рослинної олійної сировини у фармакологічній, харчовій та інших сферах промисловості. Тому основною метою післязбиральної обробки, зберігання і пере-

ЯКІСТЬ ОЛІЇ ЛЛЯНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА СТРОКІВ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ

Вступ. В Україні значно збільшилися посівні площі льону олійного, насіння якого є придатним для виготовлення олії, спектр господарського використання якої включає і харчову промисловість. Тому дослідження з визначення впливу строків зберігання сировини на якість олії лляної є актуальними. *Мета роботи* – виявлення особливостей формування якості олії лляної залежно від сорту, строків зберігання насіння та абіотичних факторів вегетаційного періоду. *Методика досліджень:* Показники якості лляної олії визначали відповідно до загальноприйнятої методики: кислотне число шляхом розчинення олії сумішшю етилового спирту та сірчистого ефіру; йодне число за методом Гануса. Сировину для виробництва олії зберігали в тарі, вологість насіння при закладанні на зберігання була на 2% нижчою

робки олійного насіння є максимальне збереження всіх цінних компонентів у готових продуктах.

Ляну олію з високим вмістом поліненасичених жирних кислот, особливо альфа-ліноленової (омега – 3) та ліноленової (омега – 6) використовують переважно на лікувальні, а з низьким – на харчові та технічні цілі.

Зберігання до переробки і раціональне використовувannya рослинної олійної сировини залишається найскладнішою задачею. Вирішити її можна тільки при глибокому вивченні біохімічних процесів, що відбуваються в насінні, використовувannya їх фізіологічних властивостей при обробці, зберіганні і переробці олійної сировини [2].

Значний вплив на якість лляної олії мають сортові особливості та абіотичні фактори вегетаційного періоду. Найвищий рівень олійності (до 50%) та високий вміст альфа-ліноленової кислоти (до 78,8%) виявлено у більш сприятливій для вирощування льону олійного роки [3].

Мета, завдання та методика досліджень. Мета роботи – виявлення особливостей формування якості олії лляної залежно від сорту, строків зберігання насіння та абіотичних факторів вегетаційного періоду.

Об'єкт досліджень: процеси формування якості олії сортів Української та зарубіжної селекції залежно від абіотичних умов вегетаційного періоду та зміни строків зберігання сировини. Предмет досліджень: сорти льону олійного — Лірина та Еврика. Вихід

олії визначали на лабораторному шнековому пресі методом холодного пресування. Дослідження проводили на кафедрі технології зберігання та переробки продукції рослинництва Житомирського національного агроекологічного університету відповідно до загальноприйнятої методики [4]: кислотне число – шляхом розчинення олії сумішшю етилового спирту та сірчистого ефіру; йодне число – за методом Гануса. Сировину для виробництва олії зберігали у тарі в холодильнику, вологість насіння при закладанні на зберігання була на 2% нижчою за критичну.

Результати досліджень. Вміст олії в насінні льону залежить від низки факторів, у першу чергу – від сортових особливостей та умов вирощування олійних культур [5,7].

Кліматичні фактори – світло, тепло і волога – суттєво впливають на ефективність оліе-

утворення. Залежно від географічної широти значення йодного числа лляної олії змінюється таким чином (г/100 г): Архангельськ – 195, Москва – 180, Ташкент – 154 [6,8].

Льон олійний вимогливіший до тепла (20-22°C) під час досягання і потребує його більше, ніж льон-довгунець. Ця культура є посухостійкою, а потреба у воді менша ніж у льону-довгунця. Такі зміни погоди відносно багаторічних показників сприятливі для льону олійного. Хід окремих метеорологічних факторів подано в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці 1, як 2016-й, так 2017 роки відзначалися нестачею опадів порівняно з багаторічними показниками. Більша кількість опадів у 2016 році була у липні місяці, у 2017 році - припадала в основному на серпень, тобто на період дозрівання та збирання льону олійного. Середньодобова температура повітря впродовж вегетаційного

Таблиця 1. Сума опадів та середня температура повітря за період вегетації льону за даними Коростенської метеостанції

Місяць	Сума опадів, мм				Середня температура повітря, °С			
	2015 рік	2016 рік	2017 рік	середня-багаторічна	2015 рік	2016 рік	2017 рік	середня багаторічна
Квітень	28,6	21,6	29,8	42,2	8,2	11,2	9,2	6,6
Травень	64,2	44,0	57,4	47,4	14,7	15,1	13,9	13,4
Червень	4,8	29,8	19,6	75,3	19,7	20,2	18,7	16,3
Липень	17,4	79,6	80,2	89,6	20,6	21,2	19,0	18,4
Серпень	1,4	11,6	73,6	70,1	21,9	19,9	20,9	17,3

Таблиця 2. Якість насіння льону та олії залежно від сорту та періоду вегетації

Сорт	Рік	Маса 1000 насінин, г	Вміст олії, %	Вихід олії, %	Збір олії, кг/га	Йодне число, г/100г
Еврика	2015	6,8	40,0	30,4	380,0	177,2±1,9
	2016	7,0	41,8	31,5	548,1	183,2±1,9
	2017	7,1	42,7	32,4	622,1	182,5±1,3
Лірина	2015	6,7	43,8	33,5	361,8	173,3±1,9
	2016	6,8	44,7	34,6	491,3	180,2±1,6
	2017	7,0	45,1	35,0	542,5	179,7±1,9

Таблиця 3. Зміна якості лляної олії залежно від сортового складу та строків зберігання насіння, середнє за 2015-2017 рр.

Сорт	Строк зберігання насіння, місяців	Вміст олії, %	Вихід олії, %	Йодне число, мг/100 г	Кислотне число, мг КОН/г
Еврика	3	41,6	31,5	184,6±1,7	1,17
	6	41,5	31,3	183,2±1,9	1,31
	9	41,2	31,3	182,5±1,3	2,29
Лірина	3	44,8	32,6	180,5±1,5	1,21
	6	44,6	32,3	180,2±1,6	1,28
	9	44,2	32,1	179,7±1,9	2,69

періоду льону олійного була значно вищою ніж багаторічні показники, проте у 2017 році вони були дещо ближчими до багаторічних. Отже цей рік можна характеризувати як більш сприятливий для формування якості насіння льону олійного. Найбільший негативний вплив на якість олії лляної мали погодні умови посушливого 2015 року (табл. 2).

З даних таблиці 2 видно, що сприятливий для вирощування 2017 рік характеризувався дещо вищими показниками вмісту рослинного жиру у сортів льону, що досліджувалися. Вищою олійністю характеризувався сорт Лірина, який на 3,8-2,4% переважав сорт Еврика за цим показником. Проте збір олії за рахунок вищої врожайності був у сорту Еврика. Вищим йодним числом характеризувався також сорт вітчизняної селекції. Маса 1000 насінин виявилася стабільною ознакою з точки зору генетичних особливостей сорту і дещо змінювалась залежно від умов періоду вегетації.

Одними з основних показників якості рослинних олій є йодне та кислотне числа. Кислотне число визначає кількість мг КОН, яке необхідне для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в одному грамі жиру. Воно в значній мірі характеризує якість жирів та вказує на відносний вміст вільних жирних кислот. Наявність значної кількості вільних жирних кислот небажана в харчових та технічних жирах, отже повинно бути невелике кислотне число. Згідно з ДСТУ ISO 150-2002 кислотне число для лляної олії повинно бути не більше 5,0 мг КОН/г. Кислотне число олії непостійне, воно знижується за досягання

насіння і збільшується при проростанні його за рахунок гідролізу жирів, а також при тривалому зберіганні насіння олійних культур.

Йодне число показує, яка кількість грамів йоду може бути зв'язана зі 100 г жиру. Йодне число – важлива константа, яка характеризує ступінь ненасиченості киснем кислот, які входять до складу даного жиру. Високе йодне число вказує на значну кількість ненасичених жирних кислот, що робить олію особливо цінною при використанні її в фармацевтичних, технічних і харчових цілях.

Чим більше ненасичених кислот, тим вищі технічні й харчові якості олії. Крім того йодне число – показник чистоти олії. Однак для лляної олії йодне число повинно бути не більше 200,0 мг I₂/100 г.

Висока харчова та технічна якості олії залежно від сортового складу, удобрення та норм висіву варіює в межах 175-190 мг йоду на 100 г олії. Результати визначення якості олії лляної наведені у таблиці 3.

Як видно з даних таблиці 3, строки зберігання насіння льону олійного та його сортовий склад мали вплив на збір і якість олії лляної. Максимальний вміст олії відзначено у сорту Лірина на початковому етапі зберігання. На період завершення зберігання вміст і вихід олії лляної незалежно від сортового складу дещо (на 1,0 та 1,3 % відносних) зменшувались.

Встановлена також тенденція зміни якості продукції переробки залежно від строків зберігання сировини. Так йодне число залежно від строків зберігання знизилося з 184,6 до 182,5 (на 1,1 %) у сорту Еврика та

від 180,5 до 179,7 (на 0,4 %) у сорту Лірина. Йодне число дає змогу оцінити якість олії, придатність її для використання. Оскільки приєднання йоду відбувається у місці подвійних зв'язків у молекулах ненасичених жирних кислот, йодне число дає уявлення про вміст цих кислот в олії. Чим вище йодне число, тим легше окислюється олія, тому вона більш придатна для вживання в якості ліків (за рахунок омега-3, омега-6 кислот), виготовлення лаків, фарб, олифи та для вживання в їжу без прожарювання.

Йодні числа жирів у процесі зберігання насіння внаслідок окислення знижуються. Тому величина йодного числа є також непрямим показником свіжості олії (ДСТУ 4569:2006). В наших дослідженнях також встановлено зменшення йодного числа, проте цей процес за умови зберігання у холодильнику відбувався надзвичайно повільно (табл. 3).

ВИСНОВКИ

1. За рекомендованих режимів і способів зберігання сировини для виробництва лляної олії показники її якості змінюються незначно і продукція переробки відповідає вимогам чинних державних стандартів.

2. Істотний вплив на якість олії лляної, а саме на олійність та ступінь ненасиченості

Кислотне число лляної олії за збільшення тривалості зберігання сировини, навпаки, збільшувалося. Так, наприкінці строку зберігання воно зросло до 2,29 у сорту Еврика та 2,69 у сорту Лірина, або у 1,96 та у 2,2 раза. Однак за оптимальних умов зберігання кислотні числа були в межах дозволених державними нормативними документами. Кислотне число — це одна з основних показників придатності олії для харчових потреб. Показник характеризує вміст вільних жирних кислот у жирі, кількість яких збільшується за рахунок розщеплення молекул тригліцеридів. Накопичення у жирі вільних жирних кислот свідчить про зниження його якості. Державними стандартами обмежується вміст вільних жирних кислот у харчових жирах. Значення кислотного числа характеризує товарний сорт і доброякісність харчових жирів, а вільні жирні кислоти видаляються із жирів при лужній рафінації.

жирних кислот мають погодні умови вегетаційного періоду.

3. В умовах Полісся льон олійний забезпечує високий вихід якісної олії з йодним числом 175-185, що вказує на високий вміст в олії поліненасичених жирних кислот і дає можливість її використання на лікарські, харчові та технічні потреби.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Хоміна В. Нетрадиційні жировмісні культури для умов Лісостепу Західного / В. Хоміна // Техніка і технології АПК. – 2014. – №4 (55). – С.11-14.
2. Л. К. Овсянникова. Вплив термічної обробки олійних культур на якість їх олії / Овсянникова Л. К., Євдокимова Г.Й., Соколовська О.Г., Орлова С. С. // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – №1(41). – С.24-27.
3. Дрозд І. Ф. Олійність сортів льону в різних умовах вирощування / Дрозд І.Ф., Шпек М.П., Лях В.О. // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – 2010. – №15. – С.45-48.
4. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва / [М.М. Городній, С.Д. Мельничук,

- О.М. Гончар та ін.] / За ред. М.М. Городнього. - К.: Арістей, 2006. – 486 с.
5. Распутин В. М. Повышение масличности льна в процессе селекции / В. М. Распутин, К. А. Исаков, И. А. Смирнов // Масличные культуры. – 1987. – № 1. – С. 65–69.
6. Пешук Л. В., Косенко Т. Т. Біохімія та технологія олієжирової сировини: навч. посіб.– К.: Центр учбової л-ри, 2011. – 296 с.
7. Філіп'єв І. Д. Вміст олії в насінні льону олійного залежно від погодних умов та фону живлення на півдні України / І. Д. Філіп'єв, І. О. Біднина // Зрошуваче землеробство: зб. наук. пр. – Херсон: Атлант, 2008. – Вип. 50. – С. 105–109.