

27. Kovacs V., Gyurgan I., Keresztes A., Virag E. Studies on the biological effect of fast neutrons. II. Variation of total nucleic acid content and ultrastructure in barley leaves vs. dose // *Acta Biochim. Biophys. Acad. Sci. Hung.* – 1979. – Vol. 14. – №1–2. – P. 9–103.

28. Mallick N., Shardendu, Rai L.C. Removal of heavy metals by two free floating aquatic macrophytes // *Biomed Environ. Sci.* – 1996. – Vol.9. – №4. – P.399–407.

29. McDaniel R.V. Neutron diffraction studies of digalactosyldiacylglycerol // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1988. – Vol. 940. – №1. – P.64–158.

30. Samiev Kh. S., Marfina K.G. Activity of chloroplast RNase under drought // *Biokhimiia.* – 1977. – Vol. 42. – №8. – P.5–1361.

31. Sen A., Williams W.P., Quinn P.J. The structure and thermotropic properties of pure 1,2-diacylgalactosylglycerols in aqueous systems // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1981. – Vol. 663. – №2. – P.9–380.

32. Taran N., Okanenko A., Musienko N. Sulpholipid reflects plant resistance to stress-factor action // *Biochim. Soc. Trans.* – 2000. – Vol. 28. – №6. – P.4–922.

Биологическая оценка качества загрязненных природных вод дендропарка "Александрия" по показателям *Lemna minor* L.

Л.А. Плескач, А.С. Потрохов, О.Г. Зиньковский, Н.А. Могилевич

В статье представлены результаты оценки качества загрязненных природных вод дендропарка "Александрия" биологическими методами по показателям *Lemna minor* L.

Biological estimation of quality of polluted natural waters of the dendropark "Olexandria" by indexes of *Lemna minor* L.

L. Pleskach, O. Potrohov, O. Zinkovsky, N. Mogilevich

Results of estimate of quality of polluted natural waters of the dendropark "Olexandria" by biological methods by indexes of *Lemna minor* are gave in this article.

УДК: 631.53.02:633.854.78

Л.А. ПОКОПЦЕВА, аспірант

В.В. КАЛИТКА, д-р. с.-г. наук, професор

Таврійська державна агротехнічна академія

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ДИСТИНОЛОМ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Вивчено вплив передпосівного обробітку насіння соняшнику препаратом дистинол на якість насіння при зберіганні. Встановлено, що обробіток посівного матеріалу сприяє формуванню більш ефективної неферментативної і ферментативної системи антиоксидантного захисту в насінні соняшнику, що обумовлює гальмування процесів гідролітичного і пероксидного розкладу ліпідів при зберіганні.

Питання раціонального зберігання насіння соняшнику давно цікавить дослідників та виробників, оскільки руйнівні процеси, які

відбуваються внаслідок дії тепла, вологи і мікроорганізмів, призводять до підвищення кислотності та нагромадження у насінні продуктів переокислення. Олія з такого насіння стає непридатною для використання [1, 2].

Основною метою сучасної технології виробництва рослинної олії є отримання олії високої якості. При вирішенні цієї проблеми за останні роки виникли значні труднощі, які пов'язані зі специфічними особливостями насіння соняшнику нових високоолійних сортів. У результаті селекції соняшнику на високу олійність відбулися глибокі зміни хімічного складу насіння, що призвело до зниження його стійкості при зберіганні [2].

При зберіганні насіння соняшнику основний вклад у зниження його якості вносять процеси пероксидації. Перекисне окислення ліпідів (ПОЛ) також є причиною зниження стійкості олії внаслідок зменшення вмісту основних інгібіторів вільнорадикальних реакцій (токоферолів, каротиноїдів, фосфоліпідів) [2].

Псування жирів – незворотний процес, який повністю неможливо зупинити, а можна лише уповільнити. Використання сучасних антиоксидантів (АО) і синергістів дозволяє безпечним способом значно уповільнити окислювальне псування жирів і збільшити строк придатності масложирової продукції [3]. Проте, безпосередній обробіток насіння соняшнику антиоксидантами не забезпечує достатнього захисту ліпідів від окислювального псування внаслідок бар'єрного ефекту лушпиння.

Тому **метою** наших досліджень було з'ясування інтенсивності перекисних процесів та антиоксидантного захисту ліпідів під час зберігання насіння соняшнику, вирощеного за умов інкрустації посівного матеріалу антиоксидантним препаратом дистинол.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на скоростиглому сорті соняшнику Прометей. Було закладено три варіанти досліду з передпосівною обробкою насіння водною емульсією дистинолу з концентраціями активних речовин 0,13%, 0,25%, 0,50% і четвертий – контроль (без обробки АО). Як емульгатор використовували 6%-ний водний розчин лецитину. Інкрустацію посівного матеріалу проводили емульсією дистинолу з розрахунку 50 л на 1 т насіння. Насіння висівали на південно-чорноземному ґрунті (вміст гумусу 4,5%) з площею ділянок кожної повторності 50 м² та нормою висіву 40000 рослин/га і вирощували на богарі. Отримане насіння

зберігали в типовому зерносховищі в умовах сезонних коливань температури оточуючого середовища (від -18 до $+28$ °С) і вологості (43–88%). Відбір проб насіння соняшнику брали в перші дні після збирання та через кожні 60 днів при зберіганні протягом 10 місяців.

Кількість загальних ліпідів визначали екстрагуванням насіння соняшнику діетилловим ефіром в апараті Сокслета (ГОСТ 10857-86), вологість, кислотне число (КЧ), перекисне число (ПЧ) – за загальновідомими методиками [4], продукти, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБКАП) за [5], вітаміну Е – за реакцією з залізопіридилловим реактивом, каротиноїдів – фотометрією ефірного екстракту ліпідів при $\lambda = 440$ нм [6]. Вміст фосфоліпідів визначали гравіметричним методом, який полягає в осадженні фосфоліпідів ацетоном з ліпідного екстракту за Фолчем [7], активність пероксидази (ПР) (КФ 1.11.1.7) – фотометрією розчину індигокарміну, який окислюється пероксидом водню в присутності ПР [8], активність супероксиддисмутази (СОД) (КФ 1.15.1.1) оцінювали за ступенем гальмування відновлення нітросинього тетразолію в присутності NADH і феназинметасульфату [9].

Результати досліджень опрацьовано статистично за критерієм Ст'юдента при $P \leq 0,05$ [10].

Результати досліджень. Обробіток посівного матеріалу розчином дистинолу різних концентрацій неоднозначно впливає на відкладення ліпідів при формуванні насіння соняшнику (рис.1). Так, у післязбиральний період в стадії технічної стиглості при використанні дистинолу в концентрації 0,13% і 0,5% спостерігається тенденція до зниження олійності насіння, чого не відмічено для концентрації 0,25%.

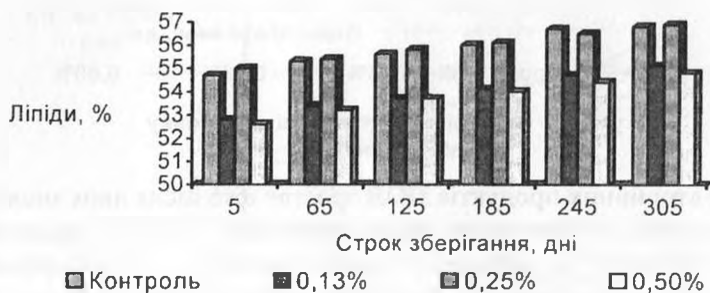


Рисунок 1 – Динаміка вмісту ліпідів при зберіганні насіння соняшнику, $n=5$

Протягом усього періоду зберігання спостерігається тенденція до підвищення олійності насіння соняшнику в усіх варіантах досліду, що збігається з даними інших авторів [11]. Це можна пояснити незначним переважанням метаболічних процесів синтезу ліпідів у процесі післязбирального дозрівання насіння.

У період зберігання якість олійного насіння, в основному, залежить від процесів, які відбуваються в ліпідному комплексі [1]. Основними показниками якості є ПЧ і вміст ТБКАП. У процесі зберігання насіння соняшнику усіх варіантів вміст пероксидів і ТБКАП змінюється хвилеподібно. Найвищий вміст перекисів у всіх варіантах досліду спостерігається після чотирьох місяців зберігання (рис.2). Передпосівний обробіток посівного матеріалу розчином дистинолу гальмує процеси пероксидації. Особливо це характерно при використанні дистинолу в концентрації 0,25%, що, можливо пов'язане з особливостями функціонування системи антиоксидантного захисту у насінні цього варіанту в післязбиральний період. Подальше зниження вмісту перекисів у насінні після зберігання протягом чотирьох місяців свідчить про формування механізмів адаптації.

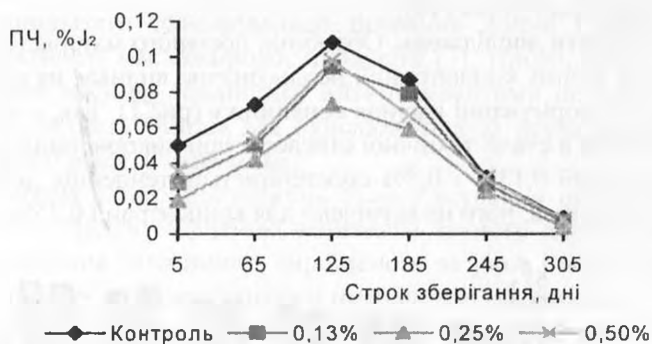


Рисунок 2 – Динаміка ПЧ у насінні соняшнику при зберіганні. n=5

Вміст вторинних продуктів ПОЛ зростає вже після двох місяців зберігання (рис.3). При цьому найменший вміст ТБКАП характерний для варіанту, де використовували дистинол в концентрації 0,25%. Після восьми місяців зберігання насіння всіх варіантів досліду характеризується найменшим вмістом вторинних продуктів перекислення. В подальшому вміст ТБКАП поступово зростає і

досягає максимальних значень після 10 місяців зберігання насіння. Причому в дослідних варіантах цей показник достовірно нижчий за контроль (на 8,75–40,1%). Виходячи з цього, придатність насіння до тривалого зберігання більш доцільно оцінювати не за ПЧ, а за кінцевими продуктами пероксидації – вмістом ТБКАП.

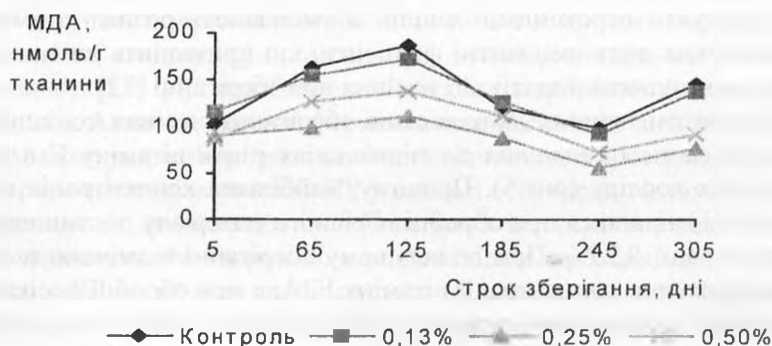


Рисунок 3 – Динаміка вмісту ТБКАП у насінні сояшнику при зберіганні, n=5

Нагромадження продуктів пероксидації протягом усього періоду зберігання призводить до активації фосфоліпаз [13], що, в свою чергу, викликає гідролітичний розпад жирів. Динаміка рівня вільних жирних кислот свідчить, що вже на початок закладання на зберігання передпосівна обробка насіння сояшнику дистинолом у концентрації 0,25% і 0,50% дає можливість достовірно знизити цей показник у 1,3–1,5 рази порівняно з контролем (рис. 4). Але при

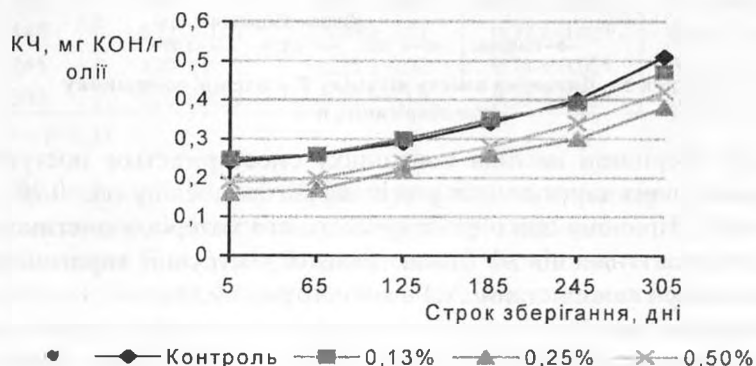


Рисунок 4 – Динаміка КЧ в олії сояшнику при зберіганні, n=5

зберіганні насіння протягом 10 місяців на тлі зниження його вологості КЧ олії поступово зростає, і на кінець зберігання в 2,2–2,4 разів перевищує цей показник у післязбиральний період. Однак при обробці дистинолом (0,25% і 0,50%) отримане після зберігання насіння має значно нижче КЧ (на 17,6–25,5%) порівняно з контролем, що дає змогу подовжити термін зберігання даного насіння.

Продукти пероксидації ліпідів обумовлюють розпад вітамінів, інактивують антиоксидантні ферменти, що призводить до зниження антиоксидантної здатності насіння при зберіганні [12].

Протягом перших двох місяців зберігання насіння сояшнику спостерігається тенденція до підвищення рівня вітаміну Е в усіх варіантах досліду (рис.5). Причому, найбільша концентрація вітаміну Е відмічається при обробці посівного матеріалу дистинолом у концентрації 0,25%. При подальшому зберіганні відмічено поступове зниження концентрації вітаміну Е. Але при обробці посівного матеріалу дистинолом в концентрації 0,25% спостерігається тенденція до втрати вітаміну Е на 2,8%, тоді як у контролі цей показник зменшується на 3,5%.

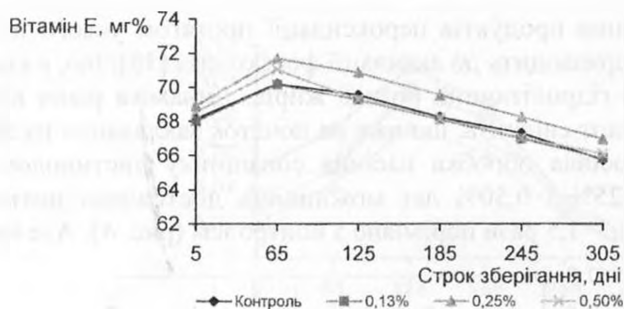


Рисунок 5 – Динаміка вмісту вітаміну Е в насінні сояшнику при зберіганні, n=5

При зберіганні насіння сояшнику спостерігається поступове зниження рівня каротиноїдів у всіх варіантах досліду (від 0,203 до 0,11 мг%). Причому при обробітку посівного матеріалу дистинолом встановлена тенденція до більш швидкої деструкції каротиноїдів, особливо при використанні АО в концентрації 0,5%.

Передпосівний обробіток насіння сояшнику дистинолом сприяє нагромадженню в продукції фосфоліпідів (0,961–1,838 %). Так, вже в післязбиральний період в насінні сояшнику дослід-

них варіантів цей показник в 1,5–1,7 рази був вищим порівняно з контрольним варіантом. Протягом усього періоду зберігання насіння соняшнику у всіх варіантах досліді спостерігається тенденція до накопичення фосфоліпідів, уміст яких досягає 1,003–1,874 %.

Обробіток посівного матеріалу дистинолом сприяє формуванню ефективної ферментативної системи антиоксидантного захисту в тканинах насіння, про що свідчить достовірно вища на 19–52 % активність ПР у післязбиральний період порівняно з контролем (табл. 1). Аналіз динаміки ферментативної системи антиоксидантного захисту при зберіганні насіння свідчить, що протягом перших чотирьох місяців активність ПР у насінні всіх варіантів досліді має тенденцію до зменшення, що збігається з інтенсивним накопиченням первинних та вторинних продуктів ліпопероксидації. В подальшому ПР-активність стабілізується на рівні активності ферменту після шести місяців зберігання. Слід відзначити, що в дослідних варіантах варіабельність цього показника в період зберігання є нижчою, ніж у контролі.

Таблиця 1 – Пероксидазна активність насіння соняшнику під час зберігання ($M \pm n$, $n = 5$).

Строк зберігання, дні	Варіант досліді			
	Контроль	0,13%	0,25%	0,50%
5	0,21 ± 0,01	0,25 ± 0,01*	0,31 ± 0,02*	0,32 ± 0,02
65	0,20 ± 0,01	0,23 ± 0,01	0,29 ± 0,02*	0,30 ± 0,02*
125	0,19 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,32 ± 0,02*	0,31 ± 0,01*
185	0,21 ± 0,01	0,24 ± 0,01	0,32 ± 0,02*	0,34 ± 0,02*
245	0,23 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,34 ± 0,02*	0,34 ± 0,02*
305	0,20 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,31 ± 0,01*	0,32 ± 0,01*

* – $P < 0,35$

При передпосівному обробітку насіння соняшнику препаратом дистинол спостерігається тенденція до підвищення СОД-активності тканин у післязбиральний період. Протягом усього періоду зберігання активність СОД поступово знижується для всіх варіантів досліді (табл. 2). Обробіток посівного матеріалу дистинолом практично не впливає на динаміку цього показника при зберіганні насіння соняшнику.

Таблиця 2 – Супероксиддисмутазна активність насіння соняшнику під час зберігання ($M \pm n$, $n = 5$).

Строк зберігання, дні	Варіант досліджу			
	Контроль	0,13%	0,25%	0,50%
5	2,34 ± 0,10	2,71 ± 0,12	2,74 ± 0,12	2,55 ± 0,11
65	1,98 ± 0,10	2,04 ± 0,09	2,08 ± 0,08	1,96 ± 0,10
125	1,32 ± 0,06	1,45 ± 0,04	1,44 ± 0,04	1,39 ± 0,03
185	1,02 ± 0,04	1,00 ± 0,03	1,13 ± 0,04	1,04 ± 0,04
245	0,77 ± 0,03	0,82 ± 0,04	0,81 ± 0,03	0,75 ± 0,03
305	0,48 ± 0,02	0,52 ± 0,03	0,59 ± 0,03*	0,54 ± 0,03*

* – $P < 0,35$

Висновки. Обробіток посівного матеріалу препаратом дистинол сприяє формуванню більш ефективної неферментативної і ферментативної системи АОЗ в насінні соняшнику, що обумовлює гальмування процесів гідролітичного і пероксидного розкладу ліпідів при зберіганні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нечасв А.П., Терешкина С.Д., Теребулипа Н.А., Надтыкта В.Д. Хранение семян подсолнечника в регулируемой газовой среде // Масложировая промышленность. – №6. – 1982. – С. 5–8.
2. Нечасв А.П. Хранение семян подсолнечника в среде с повышенным содержанием азота // Масложировая промышленность. – №11. – 1980. – С.32–35.
3. Некрасова Т.Э. Антиоксиданты для масложировой продукции // Масла и жиры. – 2002. – №9(19). – С. 9.
4. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции. – М.: Колос, 1983. – 192с.
5. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – М.: Наука, 1972. – 252с.
6. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические: Справочник / Под ред. Б.И.Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 23–42.
7. Методы биохимического исследования растений / Под ред. д-ра биол. наук А.Н.Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. Асатиани В.С. Ферментные методы анализа. – М.: Наука, 1969. – 737 с.
9. Чевари С., Чаба И., Секей Й. Роль супероксиддисмутаза в окислительных процессах клетки и метод определения ее в биологических материалах // Лабораторное дело. – 1985. – №11. – С. 678–681.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352с.
11. Алейников. Послеуборочная обработка семян подсолнечника.– М.: Колос, 1979 – 144с.
12. Таран Н.Ю. Адаптаційні зміни ліпідних компонентів мембран хлоропластів за дії на рослини факторів довкілля // Укр. біохім. журнал. – 2000. – Т.72. – №1. – С. 21–31.

13. Зенков Н.К., Кандалинцева Н.В., Ланкин В.З., Меньщикова Е.Б., Просенко А.Е. Фенольные биоантиоксиданты. – Новосибирск, 2003. – 304 с.

Влияние предпосевной обработки семян подсолнечника дистинолом на качество семян при хранении

Л.А. Покопцева, В.В. Калитка

Изучено влияние предпосевной обработки семян подсолнечника препаратом дистинол на качество семян при хранении. Установлено, что обработка посевного материала препаратом дистинол способствует формированию более эффективной неферментативной и ферментативной системы антиоксидантной защиты в семенах подсолнечника, что обуславливает торможение процессов гидролитического и пероксидного распада липидов при хранении, а также получению масла высшего сорта.

Influence of preseeding processing of sunflower seeds by distinol on quality of seeds under storage

L. Pokoptseva, V. Kalitka

Influence of preseeding processing of sunflower seeds by distinol on quality of seeds is investigated under storage. It is found, that processing of a sowing material by distinol promotes formation of more effective nonenzymic and enzymic systems of antioxidant protection in sunflower seeds that causes braking processes of hydrolytic and peroxid disintegration of lipids under storage and obtaining high quality oil.

УДК: 631.51:631.582

І.Д. ПРИМАК, д-р с.-г. наук,

С.П. ВАХНІЙ, канд. с.-г. наук,

С.В. ОБРАЖІЙ, А.П. БОКАНЧА, асистенти

МІНІМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ЗЕРНОПРОСАПНІЙ СІВОЗМІНІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

На чорноземах типових глибоких центрального Лісостепу в п'ятирічній зернопросапній сівозміні зі 100%-ним насиченням зерновими і зернобобовими культурами рекомендований диференційований зяблевий обробіток, за якого оранка на глибину 15–17 см і лущення на 10–12 см проводяться відповідно в двох полях, а безпліщевий обробіток на 25–27 см – в одному полі. Беззмінний безпліщевий обробіток ґрунту в сівозміні призводить до істотного зниження її продуктивності.

Система різноглибинного пліщевого обробітку, яка передбачала обов'язкове періодичне проведення глибокої оранки, відіграла в свій час позитивне значення у мобілізації природної родючості, поліпшенні водного режиму і фітосанітарного стану ґрунту. Ство-