

ВПЛИВ РЕЖИМІВ СУШІННЯ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ГІРЧИЦІ

Овсянникова Л.К. канд. техн. наук, доцент, Євдокимова Г.Й., канд. техн. наук, доцент,
Черній В.О., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У роботі подано результати дослідження впливу режимів сушіння на жирнокислотний склад гірчиної олії та вміст алілгірчиної олії і розробку на їх основі енергозберігаючих режимів сушіння гірчиці.

Conformity to laws of dependence of mustard seeds quality indicators of from drying are established. Effect of processes drying on fatty acid content of mustard oil and the maintenance of content of allilo-mustard oil is investigated.

Ключові слова: гірчиця, режими сушіння, показники якості, алілгірчинова олія

До олійних відносять культури, які містять понад 15 % жиру і використовуються для одержання олії. У насінні олійних рослин майже всі вуглеводи перетворюються у високомолекулярні з'єднання – жири, які після переробки використовуються в харчовому виробництві. В останні роки в Україні спостерігається тенденція до збільшення посівних площ під таку олійну культуру як гірчиця.

Гірчиця — це дрібнонасіннева олійна культура з родини хрестоцвітних, спектр використання якої в народному господарстві дуже широкий. Гірчицю вирощують в основному для одержання гірчиної олії та порошку, які у свою чергу використовуються для маринадів, приправ, соусів, майонезів. Гірчицю використовують у медичних цілях, а також для виробництва мийних засобів [1, 2]. Основна увага наукових досліджень зосереджена на селекції нових безерукових сортів з високим вмістом алілгірчиної олії.

Однак гірчиця істотно відрізняється від традиційної для України олійної культури – насіння соняшника – за фізичними і технологічними властивостями [3, 4]. Через значно менші розміри, високу сипкість і специфічний хімічний склад на хлібоприймальних підприємствах і елеваторах виникає ряд проблем. Особливо це стосується основної та найбільш енергоємної технологічної операції в післязбиральній обробці, яка дозволяє зберегти якість насіння, – теплового сушіння, адже в діючій «Інструкції із сушіння...» [5] режими сушіння для насіння гірчиці взагалі не наведені.

Метою роботи було дослідження впливу режимів сушіння на показники якості гірчиці білої (*Sinapis alba*) сорту Талісман та розробка на їх основі енергозберігаючих режимів сушіння.

Результати. Були вивчені закономірності зміни показників якості (жирнокислотний склад гірчиної олії і вміст алілгірчиної олії) гірчиці при сушінні.

Дослідження проводили в умовах, близьких до умов роботи найпоширеніших шахтних прямооточних і скрупульозних зерносушарок — у щільному шарі товщиною 100 мм при швидкості сушильного агента 0,4 м/с. Діапазон зміни температури сушильного агента склав 60...100 °С, що характерно для сушіння насіння технічного та харчового призначення. Початкова вологість насіння гірчиці була прийнята в діапазоні можливих значень в умовах післязбиральної обробки 11,6...18,0 %. Для визначення впливу режимів сушіння на якість насіння гірчиці проведений двофакторний експеримент (табл. 1). В усіх дослідах сушили насіння до вологості 7,0 %, критеріями оцінки якості обрані масова частка алілгірчиної олії *A*, глюкозинолатів *Г* та ерукової кислоти *Е*.

Встановлено, що процес сушіння сприятливо впливає на вихід олії, спостерігаються певні зміни жирнокислотного складу насіння гірчиці (дані наведені в табл. 1). Так, сушіння насіння гірчиці при температурі сушильного агента 100 °С, особливо при високій вологості, призводить до зниження масової частки алілгірчиної олії (з 0,81 до 0,20 %), зростання вмісту глюкозинолатів (з 55,62 до 79,87 мкмоль/г) та ерукової кислоти (з 7,15 до 7,86 %). Рациональною температурою сушильного агента є температура 60 °С, при якій спостерігається найменше зниження вмісту алілгірчиної олії (з 0,81 до 0,76 %) та глюкозинолатів (з 55,62 до 52,87 мкмоль/г), а також не відбувається зростання вмісту ерукової кислоти.

На основі проведених досліджень одержані рівняння регресії для обраних критеріїв *A*, *Г*, *Е* ефективності процесу сушіння при різних режимах:

$$A = -0,038 + 0,093\omega + 0,012t - 0,001\omega t; \quad (1)$$

$$Г = 38,92 - 1,53\omega + 0,10t - 0,03\omega t; \quad (2)$$

$$E = 12,41 - 0,40\omega + 0,07t - 0,01\omega t; \quad (3)$$

де *A*, *Г*, *Е* — масова частка алілгірчиної олії, глюкозанатів, ерукової кислоти відповідно %, мкмоль/г, %.

ω , *t* — вологість насіння і температура агента сушіння, відповідно °С, хв.

Таблиця 1 – Вплив режимів сушіння на показники якості насіння гірчиці

№ досліду	Умови досліду		Масова частка олії, %	Масова частка алілгірчиної олії, %	Масова частка глюкозинолатів,	Жирнокислотний склад (масова частка, %)				
	вологість насіння ω , %	температура агента сушіння t , °C				пальмітинова	олеїнова	лінолева	ліноленова	ерукова
	Насіння до сушіння		38,89	0,81	55,62	3,50	37,81	32,55	18,99	7,15
1	11,6	60	38,84	0,73	50,50	3,52	36,88	32,74	19,69	7,17
2	18,0	60	40,96	0,76	52,87	2,60	37,05	32,41	22,26	6,67
3	11,6	100	39,62	0,54	69,38	3,37	37,76	32,53	19,43	6,91
4	18,0	100	40,58	0,20	79,87	3,22	37,39	32,15	19,44	7,86
5	14,8	80	39,60	0,72	58,12	3,25	37,68	31,71	19,90	7,47

Всі коефіцієнти є значущими, а рівняння (1) – (3) адекватні з надійністю $r = 0,95$ описують вплив процесу сушіння на показники якості. Більш наочне уявлення про вплив факторів ω та t на критерії оцінки якості насіння гірчиці дають поверхні відгуку, подані на рис. 1.

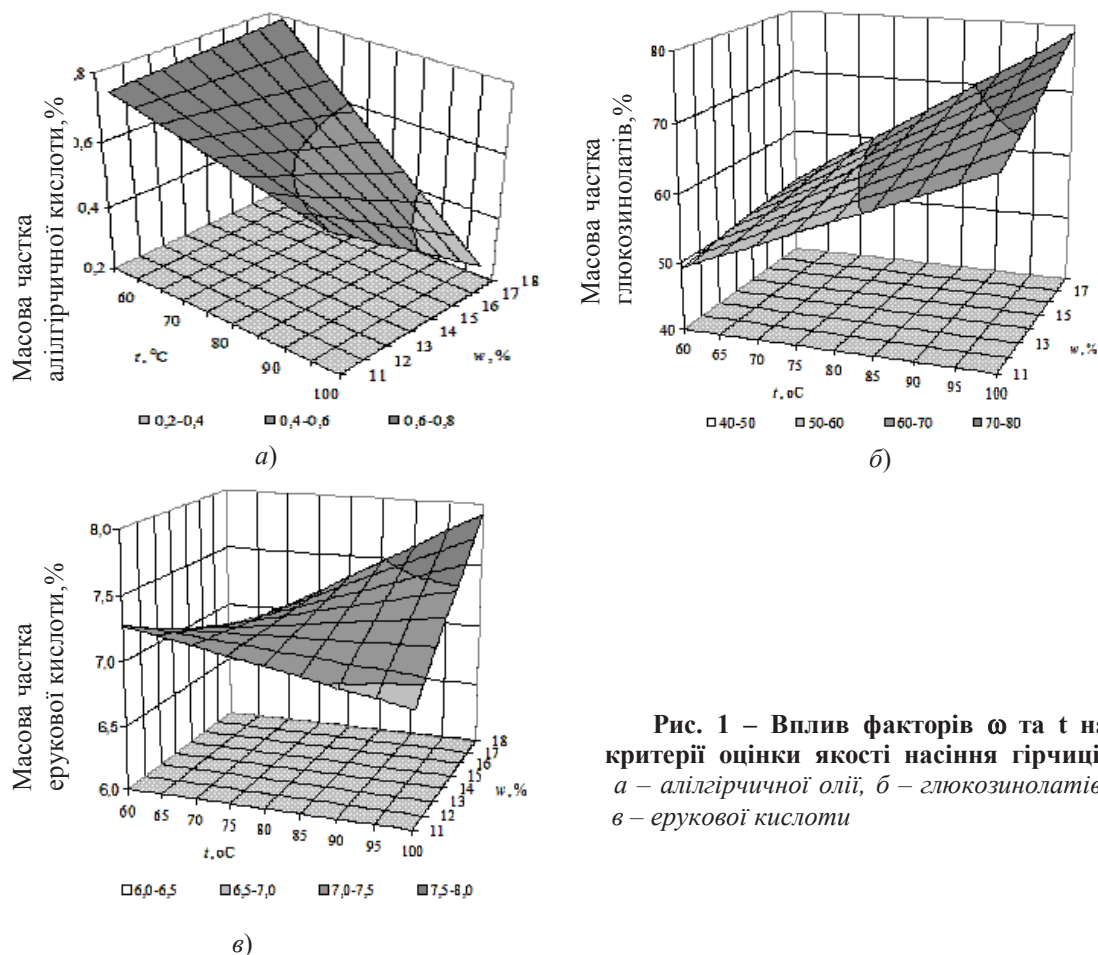


Рис. 1 – Вплив факторів ω та t на критерії оцінки якості насіння гірчиці: а – алілгірчиної олії, б – глюкозинолатів, в – ерукової кислоти

Отримані рівняння, що описують деякі показники якості гірчиці, дозволили обґрунтувати раціональні режими сушіння.

З використанням отриманих нами рівнянь, що описують зміни показників якості гірчиці в процесі сушіння, рівнянь балансу по теплу й волозі [6], було проведено комп'ютерне моделювання процесу су-

шіння досліджених культур у найпоширеніших типах зерносушарок залежно від цільового призначення культур.

Сушіння насіння гірчиці проводять зазвичай в кінці червня і до середини липня. Температура навколишнього повітря може сягати в межах 15...30 °С. Залежно від параметрів навколишнього повітря значно коливаються витрати палива (табл. 2): чим вища температура і нижча відносна вологість навколишнього повітря, тим нижчі витрати палива.

Таблиця 2 – Витрати умовного палива та термічного ККД в залежності від параметрів повітря (t_0 , Φ_0) при прямоточному сушінні насіння гірчиці на зерносушарці 2xA1-ДСП-50

Параметри навколишнього повітря		Витрати умовного палива, В, кг ум. пал./пл.т	Термічний ККД, η , %
відносна вологість, Φ_0 %	температура, t_0 °С		
50	15	15,5	49,04
	20	14,05	54,30
	25	12,52	60,83
	30	10,99	69,18
	15	15,61	48,94
60	20	14,08	54,18
	25	12,55	60,71
	30	11,02	69,04
	15	15,65	48,84
70	20	14,11	54,07
	25	12,57	60,58
	30	11,04	68,90
	15	15,68	48,74
80	20	14,14	53,96
	25	12,6	60,46
	30	11,06	68,76

Режими сушіння перевірені у виробничих умовах на ТОВ “Елеватор–Вигода” Одеської обл. і прийняті до використання в післязбиральній насіння гірчиці.

Висновки

На підставі проведених досліджень розроблені й рекомендовані для виробництва енергозберігаючі технології й режими сушіння насіння гірчиці, що забезпечують нормативні показники її якості та подальше надійне зберігання.

Література

1. ЗАТ “Група Сарепта” [Текст] / В.А. Хомутов // Масложир. пром-сть. – 2002. – № 2. – С.12-17.
2. Использование горчичного порошка из семян белой и сизой горчицы в производстве майонеза [Текст] / Л.И. Тарасова, В.Н. Григорьева, А.В. Стеценко и др. // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2003. – №11. – С. 41-42.
3. Овсянникова Л.К. Дослідження фізико-технологічних властивостей гірчиці [Текст] / Л.К. Овсянникова, А.В. Колісниченко // Наук. пр. ОДАХТ. – О., 2004. – Вип. 27. – С. 23-26.
4. Овсянникова Л.К. Особливості фізико-технологічних властивостей насіння різних сортів гірчиці [Текст] / Л.К. Овсянникова, В.О. Черній // Хранение и перераб. зерна. – 2009. – №5. – С.28-31.
5. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок [Текст]. – О.; К.: ДАК “Хліб України”, 1997. – 72 с.
6. Гинзбург А.С. Розрахунок і проектування сушильних установок харчової промисловості [Текст] / А.С. Гинзбург. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.