

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ НА ТРИВАЛІСТЬ СУШІННЯ ТА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ, ЗІБРАНОГО ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИМ КОМБАЙНОМ**

*П.В. Лук'яненко, кандидат технічних наук,  
О.П. Рябченко, науковий співробітник*

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

---

*Досліджено вплив на тривалість сушіння та показники якості насіння конопель, зібраного зернозбиральним комбайном, основних факторів, таких як товщина його шару, швидкість повітряного потоку та температура теплоносія.*

В останні роки в Україні розповсюджується технологія збирання насіннєвих конопель зернозбиральними комбайнами. При цьому практично повністю ліквідуються затрати ручної праці та механізується збиральний процес, машини мають високу продуктивність. Однак на період збирання, який в більшості розпочинається в першій половині вересня, складові стебла конопель мають досить високу вологість, серед якої стебло становить 55-60%, листя – 60-65%, насіння стигле - в межах 20%, насіння зелене - до 35%, а відтак вологість суцвіття в цілому, яке після зрізування різальним апаратом зернозбирального комбайна надходить до його молотарки, може перевищувати 50%. Це звичайно ж впливає і на вологість бункерної маси, яка може доходити до 30% і залежить від фази стиглості насіння перед збиранням, погодних умов та інших факторів. Бункерну масу, при цьому, необхідно одразу ж після напрацювання очистити від домішок, вологість яких майже вдвічі перевищує аналогічний показник насіння [1] і направити на сушіння. Серед різних видів сушарок для сушіння насіння сільськогосподарських культур є сушарки наземного типу, на яких питання сушіння насіння конопель вивчено недостатньо.

**Мета досліджень** – вивчення впливу основних факторів на тривалість сушіння насіння до кондиційної вологості та показники його якості.

**Методика проведення досліджень.** Дослідження здійснювалися в Інституті луб'яних культур НААН на переобладнаній лабораторній сушарці для сушіння стебел, яка була імітацією наземної сушарки, де регулювалися температура теплоносія, швидкість повітряного потоку та товщина шару насіння.

Першочергово визначалася початкова вологість насіння перед сушінням. При встановлених режимах сушіння через кожну годину відбиралися проби з верхнього, середнього та нижнього шарів для визначення вологості насіння в них з використанням сушильної шафи. При цьому також замірювали температуру в шарах та здійснювали їх перемішування через 0,5 год. сушіння. Сушіння завершувалося, коли вологість насіння в кожному шарі не перевищувала кондиційного значення 13%.

Для визначення показників якості висушене насіння попередньо очищувалося на лабораторній аспіраційній колонці. За існуючими методиками визначалися маса 1000 штук насіння та його схожість.

**Результати досліджень.** Для проведення досліджень у верхній частині лабораторної сушарки була відкрита площа, куди встановлювалася ємкість, заповнена насінням різної товщини шару. Для контролювання температури теплоносія додатково встановлений електроконтактний регулятор температури типу ТПК з блоком реле. Швидкість повітряного потоку регулювалася заслінкою подавання повітря.

Встановлений в зону сушіння регулятор ТПК контролював температуру теплоносія від 30 до 90°C. Тільки за невисоких, встановлених на регуляторі, температурах 30-40°C максимальна температура в зоні сушіння перевищує даний показник всього на один градус. При температурі на регуляторі вищій за 40°C в зоні сушіння вона не перевищує дане значення, тобто є припущення, що відхилення температурних показників не спричинить суттєвої похибки дослідів.

Діаметр сітчатого дна ємкості для сушіння насіння конопель становив 1,5 мм. Вологість насіння конопель при його сушінні мала природні значення в день його збирання зернозбиральним комбайном після первинного очищення на ОВС-25. Значення швидкості повітряного потоку складали при повністю відкритій заслінці максимальне значення 6,2 м/с, при повністю закритій заслінці мінімальне значення 2,24 м/с і при відкритій на одну восьму частину заслінці проміжне значення, що приблизно відповідає значенню даного показника на виробничій наземній сушарці. Товщина шару насіння в досліді становила 5,10,15,20,25 та 30 см, а встановлена температура на регуляторі – 30,40,50,60,70,80 та 90 °C.

Враховуючи рекомендації з механізованого збирання конопель коноплезбиральними комбайнами та післязбиральної обробки насіння, згідно з якими для забезпечення високих показників його схожості при вологості, яка перевищує 30% температура нагрівання насіння при сушінні не повинна перевищувати 35°C [2], а також дані

вологості насінневої маси після зернозбирального комбайна, очищеної на очищувачі вороху ОВС-25 (21,8-26,7%, а можливо і більше) при визначенні впливу на показники сушіння насіння вищезгаданих факторів установочна температура підігрівання повітря на регуляторі ТПК становила 40<sup>0</sup>, а швидкість повітряного потоку – 3,3 м/с.

При сушінні насіння конопель, зібраного зернозбиральним комбайном, розподіл температури теплоносія по товщині шару насіння досить нерівномірний. Якщо в нижньому шарі температура теплоносія близька до показника температури на регуляторі ТПК, то в верхньому та середньому шарах її значення значно нижчі, тому, відповідно, і тривалість сушіння різних шарів різна. Дана розбіжність температур теплоносія в шарах насіння підвищується зі зростанням його товщини. Підтвердженням вищезгаданого є дані таблиці 1, які показують, що через 5 годин сушіння без перемішування вологість насіння в нижньому та середньому шарах вже була нижчою за кондиційне значення, в той час як у верхньому шарі вона не значно змінилася в порівнянні з початковим значенням, Тому в процесі сушіння необхідно здійснювати перемішування шарів.

*Таблиця 1 – Показники зниження вологості в шарах насіння без їх перемішування в процесі сушіння*

Товщина шару насіння, см	Початкова вологість насіння, %	Тривалість сушіння, год	Температура теплоносія в шарах, °С			Вологість насіння в шарах, %		
			верхньому	середньому	нижньому	верхньому	середньому	нижньому
25	22,4	5	26	29	39	21	8,3	7,8

*Примітка.* Встановлена температура на регуляторі відповідала значенню 40°С. Швидкість повітряного потоку становила 3,3 м/с.

Залежність показників сушіння насіння конопель від товщини його шару представлена в таблиці 2, аналіз даних якої показує, що із збільшенням товщини шару насіння збільшується і тривалість його сушіння до кондиційної вологості, однак при цьому маса 1000 штук насіння знаходиться в межах 17-18 г, а його схожість перевищує встановлені державним стандартом [3] мінімальні значення схожості насіння конопель 1 репродукції – 70%, хоча при товщині шару 30 см вона вже знижується в порівнянні з іншими варіантами сушіння.

**Таблиця 2** – Залежність тривалості сушіння насіння конопель та його схожості від товщини шару

Товщина шару, см	Початкова вологість насіння, %	Тривалість сушіння до кондиційної вологості, год	Схожість насіння після сушіння до кондиційної вологості, %	Маса 1000 штук насіння, г	Температура теплоносія в шарах насіння, °С		
					верх- ньому	серед- ньому	ниж- ньому
5	24,9	1,5	84,5	17,43	31	34	39
10	19,0	2,0	81,4	17,13	28	34	37
15	24,4	3,5	81,8	17,46	23	29	35
20	24,4	4,5	82,8	17,08	23	27	34
25	24,4	4,75	82,0	17,60	26	29	39
30	21,8	5,0	76,8	17,81	20	23	37

*Примітка.* Встановлена температура на регуляторі відповідала значенню 40°С. Швидкість повітряного потоку становила 3,3 м/с.

При визначенні залежності тривалості сушіння насіння конопель та його схожості від встановленої температури підігрівання повітря (табл.3) постійними параметрами були товщина шару (25 см), швидкість повітряного потоку ( 3,3 м/с) та інтенсивність перемішування шарів в процесі сушіння ( через 0,5 год).

Початкова вологість насіння перед сушінням становила 22,4-24,5%. Аналіз таблиці 3 показує, що з підвищенням температури підігрівання повітря тривалість сушіння насіння до кондиційної вологості скорочується. Для початкової вологості 24,5 % температура теплоносія в нижньому шарі 52°С при їх інтенсивному перемішуванні (встановлена температура на регуляторі 60°С) не вплинула на зниження схожості насіння. Однак вже при температурі на регуляторі 70°С ( максимальна температура в зоні сушіння 63°С ) схожість насіння (60,5 %) нижча за мінімально допустимі значення даного показника по стандарту, а при температурах на регуляторі 80-90°С насіння взагалі втрачає схожість і даний показник становить тільки 26,5-29,3%.

При визначенні залежності тривалості сушіння насіння конопель та його схожості від швидкості повітряного потоку (табл.4) постійними параметрами були товщина шару ( в першому випадку 25 см, в другому – 30 см), установочна на регуляторі температура підігрівання повітря ( 40°С), інтенсивність перемішування шарів в процесі сушіння ( через 0,5 год). Початкова вологість насіння перед сушінням становила 21,8-25,6%.

**Таблиця 3** – Залежність тривалості сушіння насіння конопель та його схожості від температури теплоносія

Встановлена на регуляторі температура підігрівання повітря, град.	Початкова вологість насіння, %	Тривалість сушіння до кондиційної вологості, год	Схожість насіння після сушіння до кондиційної вологості, %	Маса 1000 штук насіння, г	Температура теплоносія в шарах насіння, °С		
					верхньому	середньому	нижньому
30	22,5	5,5	84,3	17,71	18	19	29
40	22,4	4,75	82,0	17,60	26	29	39
50	23,5	4,0	88,3	17,21	29	33	45
60	24,5	3,0	85,8	17,69	34	37	52
70	24,5	2,5	60,5	17,83	37	38	63
80	22,4	2,0	29,3	17,19	39	40	70
90	22,5	1,5	26,5	17,69	41	42	85

*Примітка.* Товщина шару насіння відповідала значенню 25 см. Швидкість повітряного потоку становила 3,3 м/с.

**Таблиця 4** – Залежність тривалості сушіння насіння конопель та його схожості від швидкості повітряного потоку

Швидкість повітряного потоку, м/с	Товщина шару, см	Початкова вологість насіння, %	Тривалість сушіння насіння, год	Схожість насіння, %	Маса 1000 штук насіння, г	Температура теплоносія в шарах насіння, °С		
						верхньому	середньому	нижньому
6,20	25	25,6	4,5	90,5	17,02	22	24	35
3,30	25	22,4	4,75	82,0	17,60	26	29	39
2,24	25	24,0	7,5	81,0	17,26	23	25	35
6,20	30	24,9	4,5	84,5	17,37	21	24	36
3,30	30	21,8	5,0	76,8	17,81	22	23	37
2,24	30	24,4	8,0	86,0	17,30	23	25	35

*Примітка.* Встановлена температура на регуляторі відповідала значенню 40°С.

Аналіз даних таблиці 4 показує, що швидкість повітряного потоку істотно впливає на тривалість сушіння насіння конопель. З підвищенням швидкості повітряного потоку тривалість сушіння насіння скорочується. У всіх варіантах сушіння схожість насіння перевищує мінімально допустимі значення даного показника за стандартом. При товщині шару 25 см чітко проглядається залежність, коли з підвищенням швидкості повітряного потоку підвищується і схожість насіння.

Внаслідок проведених лабораторних досліджень можна зробити висновок про те, що на тривалість сушіння насіння конопель, зібраного зернозбиральним комбайном, до кондиційної вологості суттєво впливають всі фактори, які досліджувалися (товщина шару, швидкість повітряного потоку, температура теплоносія та перемішування шарів в процесі сушіння). Але в межах досліджуваних значень кожного з факторів найбільше впливає на схожість насіння конопель встановлена на регуляторі температура подавання повітря в зону сушіння, яка не повинна перевищувати 60°C.

1. Лук'яненко П. В. Дослідження процесу очищення вороху конопель, зібраного зернозбиральним комбайном, на очищувачі вороху ОВС-25 / П. В. Лук'яненко // Вісник Сумського національного аграрного університету. - 2009. - Випуск 1(20). - С. 39-43.

2. Рекомендации по механизации уборки конопли и послеуборочной обработки семян / [Гончаров Г. И., Воловик С. С., Горшков А. П. и др.]. - М. : Колос, 1974. - 40 с.

3. Семена сельскохозяйственных культур. Сортные и посевные качества. Технические условия : ДСТУ 2040-93. - [Введен в действие 1993.09.09]. - К. : Госстандарт Украины, 1993. - 62 с. - (Национальный стандарт Украины).

УДК 631.55 : 633.522

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОМИНАННЯ ТРЕСТИ КОНОПЕЛЬ ЯК ЕЛЕМЕНТА НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ

*О.А. Примаков, науковий співробітник*

*В.І. Макаєв, кандидат технічних наук*

*ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН*

---

*Запропоновано застосування операції проминання трести конопель сформованої у валок з метою підготовки стеблового матеріалу до підбирання робочими органами прес-підбирача.*

**Проблема.** Для збирання стебел насіннєвих конопель після збирання насіннєвої їх частини зернозбиральними комбайнами запропонована нова технологія, яка базується на застосуванні ґрунтообробних котків та сінних грабель [1]. У відповідності до даної технології пропонується: зламання стебел конопель ґрунтообробними котками, формування валків із хаотично розміщених стебел сінними роторними граблями, підбирання стеблового матеріалу та формування рулонів пасовими прес-підбирачами [2].

Підібрати та сформувати хаотично розміщену у валку масу стебел конопель, які різняться за довжиною та діаметром, технологічно складний процес. Під час підбирання матеріалу стебла