

УДК 636.085.55.4

ВОЛОГА ЗЕРНА

І.І.Дударев , канд.техн.наук
Одеський державний аграрний університет

Вологість характеризує кількість поживних речовин в зерні, а також його придатність до зберігання та переробки.

Ключові слова: *режим, зерно, волога, структура, кінетика.*

Вступ. Волога в зерні знаходиться у вигляді: хімічно зв'язаної води (зв'язана вода); фізико-хімічно зв'язаної води (зв'язана вода); механічно зв'язаної води (вільна вода). Хімічно зв'язана вода входить до складу білків, вуглеводів, жирів і інших з'єднань. Її можна виділити, лише порушивши структуру цих речовин. Молекули фізико-хімічно зв'язаної води втрачають властивості розчинника й виявляються пов'язаними з гідрофільними речовинами. Така вода може бути видалена із зерна шляхом висушування. Вільна вода знаходиться в капілярах зерна, і легко піддається сушінню. Саме ця волога бере активну участь у фізіологічних, біохімічних і мікробіологічних процесах у зерні.

Проблема. Закономірність процесу переносу вологи в зовнішні шари оболонок характеризується високою інтенсивністю насичення вологою, яка зі збільшенням глибини шару знижується що суттєво впливає на процес його обробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зволоження активізує фізико-хімічні та фізіологічні процеси (дихання, проростання, розщеплення високомолекулярних біополімерів, активізація ферментів, набухання), усе це ускладнює його зберігання та переробку. На поверхні вологого зерна починають швидко розвиватися мікроорганізми, також у зерновій масі збільшується число комах, кліщів та інших шкідників. Сукупність перерахованих процесів у зерні призводить до погіршення його якості й до його псування при зберіганні. Змінюються фізичні властивості вологого зерна. Воно значно набухає, поверхня стає гладкою. Знижується сипкість і натура зерна. Також підвищується еластичність оболонок і зменшується опір при стискуванні. У результаті при переробці збільшуються витрати енергії на подрібнення зерна, знижується вихід і якість продукції. У деяких випадках переробка зерна стає неможливою. Головний

спосіб поліпшення якості зерна при зберіганні й переробці, сушку, виконують з обов'язковим урахуванням показників зерна по вологості. Вологість зерна визначають зважуванням разом із домішками, так як їхня вологість відрізняється від вологості зерна. Волога в зерні знаходиться у вигляді: хімічно зв'язаної води (зв'язана вода); фізико-хімічно зв'язаної води (зв'язана вода); механічно зв'язаної води (вільна вода). Для однаковості оцінки вмісту води розрізняють сухе, середньої сухості, вологе й сире зерно. Наприклад, у пшениці, жита, ячменю сухе зерно має вологість до 14%, зерно середньої сухості - від 14,1% до 15,5%, вологе - від 15,6% до 17%, сире - від 17,1% і більше. У насіння олійних рослин показники вологості ще менше, а вологість насіння деяких бобових культур, навпаки, більше. Сухе насіння соняшнику містять не більше 7%, а квасолі - не більше 15% вологості. Зерно добре зберігається «в сухому» стані. При цьому в ньому практично відсутня вільна волога, уся вода пов'язана з гідрофільними колоїдами зерна. Кордон вологості, при якій у зерні з'являється вільна вода, залежить від хімічного складу, культури, і від її анатомічної будови. Більш низькі показники вологості в олійних пов'язані з великим змістом жиру, який не втримує воду. Волога у великій кількості зосереджується в гідрофільній частині зерна, що призводить до активізації біохімічних процесів. Зазвичай це пов'язано з величиною критичної вологості, яка лежить зазвичай у зоні «середньої сухості» зерна. При досягненні зерном критичної вологості процеси життєдіяльності в зерні (дихання, проростання й т. п.) Починають наростати, активно розвиваються мікроорганізми.

Мета досліджень: Визначення величини насичення вологою оболонки зерна.
 Результаті досліджень. Використовуючи дані про кінетику дифузійного руху структурами зернівки пшениці, були розроблені й побудовані графічні залежності зміни вологості двох верхніх шарів плодової оболонки від тривалості переходу вологи при різних інтервалах її варіювання. Для аналізу загальних закономірностей процесу руху вологи, на першому етапі виконувався розрахунок для інтервалу часу $t = 0 \dots 70$ с. Як впливає з рисунка 1 зовнішній шар оболонки характеризується високою інтенсивністю поглинання вологи, яка зі збільшенням глибини шару знижується. Враховуючи високу динамічність процесу "захоплення" вологи плодовими оболонками, були проведені розрахунки для зменшених інтервалів часу й побудовані графічні залежності при $t = 0,1 \dots 1,0$ с., $\Delta t = 0,15$ с., $t = 0,001 \dots 0,1$ с., $\Delta t = 0,0165$ с. Із залежностей виходить, що через 0,05 із зовнішній шар оболонки ($\rho = 0,76$ мм) досягає вологості, близької до

граничної, а у внутрішньому ($\rho = 0,71$ мм) процес зволоження знаходиться в початковій стадії. Інтенсивність поглинання води зовнішніх шарів в інтервалі до 0,1 с знижується, а внутрішніх підвищується, і лише після закінчення цього періоду вона починає знижуватися для всіх шарів. Зовнішній шар через 15 с., сягає насичення вологою, внутрішній має вологість на 4 % менше, проте через 55... 70с, вологість усіх шарів підходить до граничного рівноважного стану. З аналізу графічних залежностей виходить, що при $t \geq 0,55$ вологість оболонок змінюється прямо пропорційно величині їх радіусу, а при $t < 0,55$ залежність характеризується кривими другого порядку і для кожного шару із збільшенням t інтенсивність поглинання води знижується.

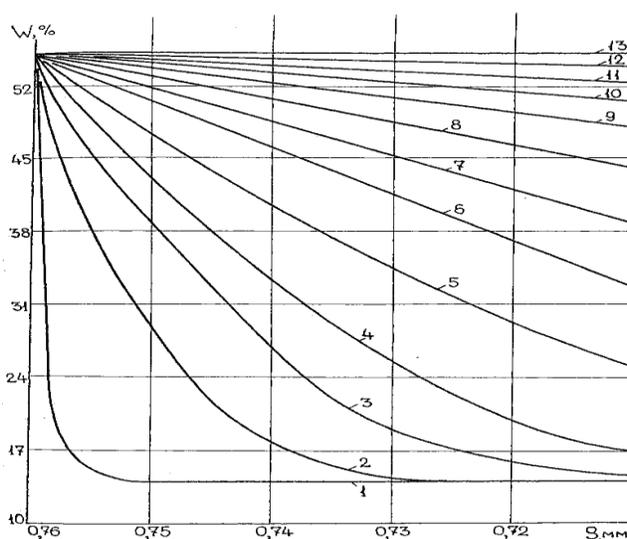


Рис. 1. Зміна вологості оболонок по товщині при різній тривалості переносу води.

Установлено, що вологість оболонок у результаті лущення зволоженого на 8 % зерна та витриманого протягом 5 хв. складала 54,4...57,2 %, що узгоджується з даними. У зв'язку із цим можна стверджувати, що отримана залежність дифузійного переносу води адекватно описує досліджуваний процес.

Висновки. Урахування вологості плодової оболонки та решти структурних часток зерна різних культур, необхідне для вибору раціонального режиму зволоження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гинзбург М.С. Технология крупяного производства. – М.: Колос, 1981.
2. Дудурев И.Р. Кинетика влагопроводности оболочки зерна. – Тр./Одесский

сельскохозяйственный ин-т, 126 с. Одесса, 1988.

3. Дударев И.Р. Диффузия влаги оболочек зерен в начальной фазе увлажнения . – Тез.докл. (англ.) VIII Международный конгресс по зерну и хлебу. – Лозанна, Швейцария, 1988.

ВЛАЖНОСТЬ ЗЕРНА

Дударев И.И.

Ключевые слова: режим, зерно, влага, структура, кинетика.

Резюме

Влажность характеризует количество питательных веществ в зерне, а также его пригодность к хранению и переработке.

MOISTURE OF GRAIN

Dudarev I.I.

Key words: mode, grain, moisture, structure, кинетика.

Summary

Humidity characterizes the amount of nutritives in grain, and also his fitness to storage and processin.