

### 3. Химичен състав и хранителна стойност на зърното

Зърно е добре балансиран хранителен продукт. То съдържа почти всички вещества, необходими за правилното функциониране на човешкият организъм. Именно тази висока хранителна стойност го прави основна храна на човечеството.

Узрялото зърно съдържа средно:

- Въглехидрати, които се разделят на разтворими (65 - 75% от зърното) и неразтворими (наречени още фибри - 2 до 5% от зърното);
- Азотосъдържащи вещества, основно протеини - 8 до 14%;
- Мазнини - 1,5 до 8%;
- Минерални соли - 0,5 до 2,5%, за пшеницата средно 1,8%;
- Вода;
- Витамини и други микроелементи.

#### 3.1. Въглехидрати

Въглехидратите служат като източник на енергия в живия организъм. Зърното съдържа малки количества от така наречените “прости” захари. Това са моно- и диглицириди, триглицериди и декстрини.

Основното количество въглехидрати са във вид на *нишесте*. Нишестето е съставна част на ендосперма и почти отсъства в обвивките. Количеството му е средно 60% от цялото зърно и 70% от ендосперма.

Нишестето е глюкозен полимер с  $\alpha$ -конфигурация, главно в 1-4 свързване и рядко в 1-6 свързване (фиг. 3.1). То се среща в две форми: *амилоза*, която представлява прави неразклонени макромолекули<sup>1</sup> и *амилопектин*, при който молекулите са разклонени чрез 1-6 свързване.

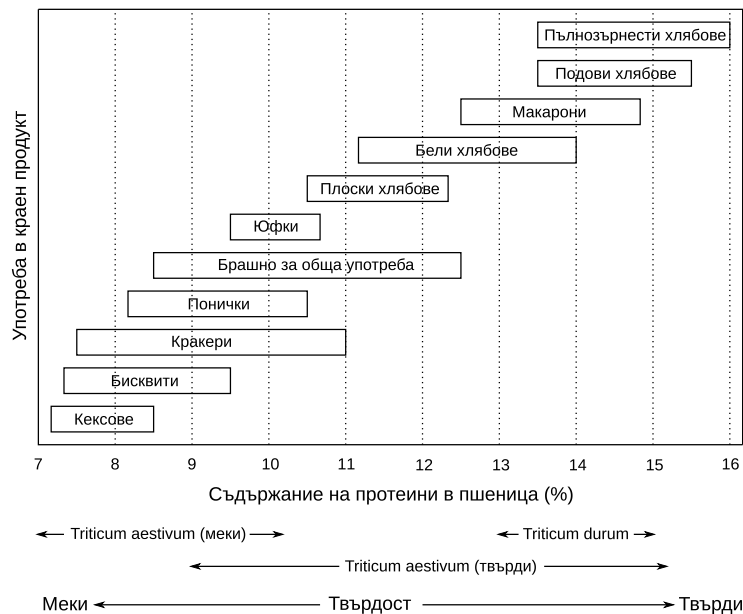
Нишестето е неразтворимо в хладка вода. Когато се загрее то набъбва и поема вода до 10 пъти от масата си. Този процес се нарича клейстеризация (в миналото се използваше термина желатинизация).

Друг важен полизахарид в зърното е *целулозата*. Тя е глюкозен полимер също като нишестето, но в много по-стабилна структура. Стабилната структура се дължи на

---

<sup>1</sup>Съвременните изследвания показват, че амилозата също е разклонена, но много слабо.





Фигура 3.2.: Връзка между протеиновото съдържание на пшениците и употребата на брашната, получени от тях. Препечатано с изменения от Posner, E.S., Hibbs, N.H., 2005. Wheat Flour Milling (2nd edition), AACC International, Inc., St. Paul, Minnesota, USA.

той придава характерната шупливост на хлебните и някои сладкарски изделия.

*Глутенът* представлява хидратиран белтъчен гел, получен при отмиване с вода на къс тесто, замесено от смляно зърно (или брашно) + вода. Глутенът се състои основно от две белтъчни фракции *гリアдини* и *глутенини*. Той съдържа вода и малко количество въглехидрати и микроелементи.

Глутенът се среща главно при пшеницата и малко в ръжта. Глутенови вещества се съдържат в ечемика и други зърнено-житни култури.

Малък процент от хората на планетата не могат да усвояват глутенови протеини. Болестта се нарича цюлиакия или глутенова ентеропатия. Тези хора трябва да избягват храни, съдържащи глутен. Поради това на етикетите на всички храни, задължително се посочва наличието или отсъствието на глутен.

Количеството и качеството на глутена са основни качествени показатели на пшеницата. Според тях пшениците се разделят на *силни*: с голямо количество глутен и добро качество и *слаби*: с малко количество глутен и ниско качество.

В зависимост от протеиновото си съдържание, пшениците и крайните продукти от тях се използват за направата на различни хлебни и сладкарски изделия (фиг. 3.2).

### 3.3. Мазнини

Зърнено житните култури съдържат малко количество мазнини, главно в зародиша. Мазнините се разделят на *прости*: мазнини и восъци (високо полимерни алкохоли); *сложни* (фосфати, основно лецитин) и *циклични*.

При разрушаване на зърното и лоши условия на съхранение мазнините се окисляват и придават горчив вкус на зърното, брашната и другите зърнопродукти. Затова зародишът трябва да се отделя при смилане.

В цялото зърно окислението е забавено, тъй като мазнините по естествен начин са защитени от въздействието на кислорода на въздуха. Освен това в някои зърнено-житни, като овеса, са открити естествени антиоксиданти.

### 3.4. Минерални вещества

Минералните вещества в зърното са главно фосфати и сулфати на K, Mg, Ca. Те са неравномерно разпределени в различните анатомични части на зърното:

- Ендоспермът съдържа от 0,3 до 0,5% минерални вещества.
- Зародишът - от 5 до 9%.
- Обвивките - от 5 до 10%.
- Средно в цялото зърно - от 1,6 до 2,2% минерални вещества.

Тази разлика в количеството на минералните вещества се използва за контрол на качеството на брашната. Нарича се пепелно съдържание<sup>2</sup>.

Например:

**Брашно тип 500** се състои основно от частици чист ендосперма. Поради това пепелното му съдържание е под 0,55%.

**Брашно тип 700** съдържа малко количество обвивки и трябва да има пепелно съдържание  $\leq 0,7\%$ .

**Брашно тип 1150** съдържа повече обвивки и пепелното му съдържание е  $\leq 1,15\%$ .

**Брашно тип 1850** се нарича пълнозърнесто, тъй като цялото зърно, заедно с триците е смляно до брашно. Пепелното му съдържание е близко до това на цялото зърно и е  $\leq 1,85\%$ .

---

<sup>2</sup>Терминът “пепелно съдържание” идва от метода за определяне на минералните вещества. Пробите се изгарят при температура 600°C и остатъкът (пепелта) представлява минералното съдържание на пробата.

### 3.5. Витамини

Витамините са органични вещества, които в нищожни количества са необходими за нормалното функциониране на човешкия и животински организъм.

В зърното се срещат:

- Провитамин А и провитамин D - в алеироновия слой, зародиша и малко в ендосперма.
- Витамин Е - в зародиша на пшеницата.
- Витамини В1, В2, В6, РР - в алеироновия слой и ендосперма.
- Витамин С - в не покълналото зърно *не се съдържа*. При покълване, количеството му рязко нараства.

Витамините са основно концентрирани в обвивките и алеироновия слой, следователно, колкото един продукт е по-богат на обвивки, толкова витамините в него ще бъдат повече.