

Kvalitetno sjeme – prvi korak prema stabilnom prinosu ozime pšenice

доц. д-р Златина Ур, ИРГР – Садово, ССА; доц. д-р Евгений Димитров, ИРГР, Садово

Datum 22.09.2026 | Broj 9/2026 | ISSN 2815-522X | Jezik HR

www.plant-protection.com/article/2472?lang=hr



Sažetak

Kvalitetan sjemenski materijal prvi je preduvjet za uspješno zasnivanje usjeva i za ostvarenje proizvodnog potencijala ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.). Visoka laboratorijska klijavost je važna, ali nije dovoljna za predviđanje ponašanja sjemena u polju. Bitni su i vigor sjemena, sortna i fizička čistoća, veličina i ujednačenost sjemena, fitosanitarno stanje te pravilno skladištenje. Te kvalitete podupiru brzo i ujednačeno nicanje i formiranje dobro razvijenog usjeva, osobito kada se sjetva obavlja u uvjetima nedostatka vlage ili temperaturnih kolebanja.

Međutim, kvalitetno sjeme ne djeluje izolirano. Njegov učinak ovisi o sorti, datumu sjetve, uvjetima godine i primijenjenoj agrotehnici. U promjenjivoj klimi najpozdaniji pristup je kombiniranje dobrog sjemenskog materijala s prilagođenim genotipom i fleksibilnim određivanjem datuma sjetve prema stvarnim pedoklimatskim uvjetima.

Ključne riječi: *Triticum aestivum* L., sjemenski materijal, klijavost, vigor sjemena, ozima pšenica, klimatske promjene, datum sjetve, prilagodljivost, održiva proizvodnja.



Sve počinje sa sjemenom

Ozima pšenica (*Triticum aestivum* L.) jedna je od najvažnijih poljoprivrednih kultura, ali njezin visoki proizvodni potencijal ostvaruje se samo kada genotip,

uvjeti okoline i agrotehnika djeluju u povoljnoj kombinaciji. Temperatura, oborine i vlaga tla utječu na sve faze razvoja, a posljednjih godina sve su češće situacije s nedostatkom vlage pri sjetvi, visokim jesenskim temperaturama, kratkotrajnim sušama i oštrim temperaturnim kolebanjima.

Upravo zato početak vegetacije dobiva sve veću važnost. Sjeme nosi genetsku informaciju sorte i osigurava rezerve potrebne za klijanje i početni razvoj. Ako je nicanje brzo i ujednačeno, biljke imaju bolju priliku razvijati se sinkrono, busati se i pripremiti za zimu.

Kvaliteta sjemena sama po sebi nije jamstvo visokog prinosa. Ona je početni temelj na koji zatim djeluju sorta, vrijeme, ishrana, opskrba vodom, fitosanitarno stanje i drugi elementi tehnologije.

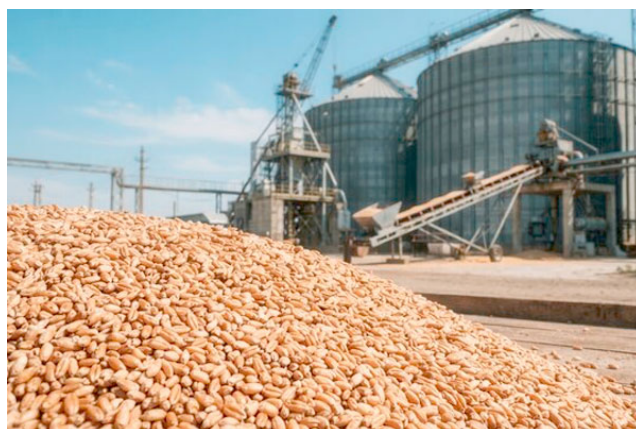
Što znači „kvalitetan sjemenski materijal“?

Kvaliteta sjemenskog materijala ne određuje se jednim pokazateljem. To je kombinacija genetskih, fizioloških, fizičkih i fitosanitarnih svojstava.

Sortna čistoća i autentičnost važne su jer usjev mora odgovarati biološkim i gospodarskim svojstvima odabrane sorte. Različite sorte razlikuju se po dužini vegetacije, sposobnosti busanja i reakciji na hladnoću, sušu i bolesti. Fizička čistoća također ima izravno praktično značenje – u sjemenskoj partiji ne smiju prevladavati primjese, oštećena sjemena ili sjemenke drugih kultura i korova.

Ni fitosanitarno stanje ne treba podcjenjivati. Sjeme može biti nositelj patogena koji mogu ometati klijanje i rani razvoj. Stoga procjena sjemenskog materijala treba uključivati i kontrolu njegovog zdravstvenog stanja.

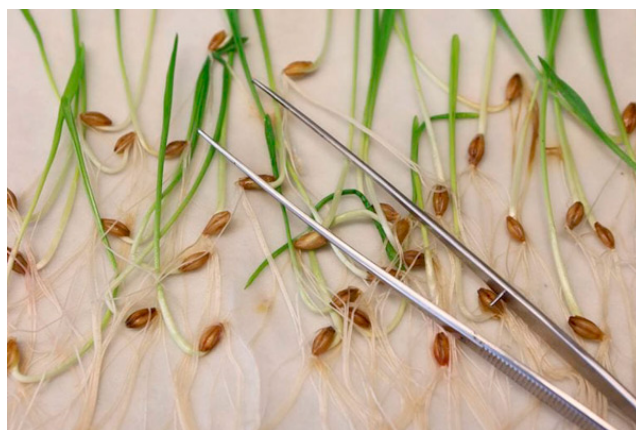
Veličina i ujednačenost sjemena također su korisni pokazatelji. Veće i dobro dozrelo sjeme općenito ima više hranjivih rezervi za rani razvoj, ali veličinu ne treba koristiti samu kao znak visoke kvalitete. Krupno sjeme može izgubiti dio fizioloških kvaliteta zbog starenja ili nepravilnog skladištenja. Važnija je kombinacija dobre veličine, ujednačenosti, klijavosti i vigora.



Skladištenje je posljednji, ali ne manje važan dio ovog lanca. Kvalitete sjemena mijenjaju se tijekom vremena. Neprimjerena temperatura i vlažnost mogu ubrzati starenje, smanjiti vigor i dovesti do sporijeg i neravnomjernog klijanja. Stoga kontrola kvalitete mora trajati do same sjetve, a ne završavati početnom certifikacijom partije.

Klijavost nije sve – zašto je vigor važan

Klijavost pokazuje sposobnost sjemena da u određenim uvjetima formira normalne klijance. To je temeljni pokazatelj sjetvenih kvaliteta, ali laboratorijski test provodi se u kontroliranim i relativno povoljnim uvjetima. Polje rijetko nudi istu udobnost.



Dvije sjemenske partije mogu imati sličnu laboratorijsku klijavost, ali različito se ponašati nakon sjetve. Jedna može nicati brzo i ujednačeno, a druga – sporije i neravnomjerno. Upravo tu se očituje važnost vigora sjemena.

Finch-Savage i Bassel (2016) povezuju vigor sa sposobnošću sjemena da klija brzo i ujednačeno te da se uspješno razvija u različitim uvjetima sjetvenog sloja. Reed i sur. (2022) također ga smatraju složenim svojstvom koje uključuje klijavost, razvoj klijanaca i sposobnost sjemena da prevlada rane stresne uvjete.

Kod ozime pšenice to je osobito važno. Nakon sjetve sjeme može naići na nedostatak vlage, niže temperature ili neravnomjerno vlaženje tla. U takvim situacijama vitalnije sjeme ima bolju priliku iskoristiti kratka povoljna razdoblja i formirati ujednačeniji usjev.

Od sjemena do ujednačenog usjeva

Dobro razvijen i ujednačen usjev prvi je stvarni korak prema iskorištavanju potencijala sorte. Kada biljke niču u slično vrijeme, razvijaju se sinkroniziranije i imaju slične mogućnosti za busanje i korištenje dostupnih resursa.

Kod ozime pšenice odgođeno nicanje ima još jednu posljedicu – kasnije iznikle biljke imaju kraće razdoblje za jesenski razvoj i mogu formirati manji broj produktivnih vlati. Tako se već na početku vegetacije stvara nejednakost koja kasnije može utjecati na strukturu usjeva.



To objašnjava zašto je kvalitetan sjemenski materijal jedan od prvih čimbenika kojima proizvođač može upravljati. Međutim, odnos između kvalitete sjemena i konačnog prinosa nije izravan. Ako je optimalna gustoća usjeva već postignuta, veći vigor ne znači nužno proporcionalno veći prinos. Njegov učinak najjasnije se očituje u pouzdanijem zasnivanju biljaka, osobito u stresnim uvjetima.

Sorta, datum sjetve i klima – odluke moraju djelovati zajedno

Datum sjetve jedan je od glavnih agrotehničkih čimbenika kod ozime pšenice. On određuje koliko će vremena biljke imati za jesenski razvoj, busanje i nakupljanje rezervnih tvari prije zime. Međutim, optimalni datum ne treba shvaćati kao isti kalendarski datum svake godine.

Odluka mora uzeti u obzir vlagu tla, temperaturni režim i biološka svojstva sorte. U uvjetima nedostatka vlage u tlu, rana sjetva ne jamči uspješno nicanje čak ni s vrlo kvalitetnim sjemenom. Prekomjerno odgađanje, s druge strane, skraćuje razdoblje za jesenski razvoj i može ograničiti busanje.



To postaje još važnije u promjenjivoj klimi. Povišene temperature i promjene u obrascima oborina mogu utjecati i na formiranje i fiziološko stanje samog sjemena te na uvjete s kojima se susreće nakon sjetve. Reed i sur. (2022) ističu da temperaturni uvjeti tijekom razvoja sjemena mogu utjecati na njegov kasniji vigor i klijavost.

Kvalitetno sjeme ne može nadoknaditi ozbiljan nedostatak vlage u tlu, ali može povećati vjerojatnost da će biljke pravodobno iskoristiti dostupnu vlagu kada se pojave povoljni uvjeti. U tom smislu, kvalitetu sjemena, sortu i datum sjetve treba promatrati kao dijelove zajedničke strategije prilagodbe proizvodnje. Gabriel i sur. (2025) također identificiraju datum sjetve i duljinu vegetacijskog ciklusa kao moguće alate za prilagodbu pšenice promjenjivim klimatskim uvjetima.

Bugarski kontekst: zašto je prilagođena sorta važna

Bugarsku karakterizira značajna raznolikost pedoklimatskih uvjeta. Stoga sorta koja pokazuje vrlo visok prinos na jednoj lokaciji ili u jednoj godini ne mora nužno zadržati istu razinu produktivnosti i stabilnosti u drukčijem temperaturnom ili vodnom režimu.

Podaci iz istraživanja u regiji Sadovo to potvrđuju. U studiji 56 sorti ozime pšenice tijekom razdoblja 2019.–2021. genotip je imao najjači utjecaj na varijaciju prinosa – 40,7%, a uvjeti okoline – 20,7% (Dimitrov, Uhr i Chipilski, 2022). Za pojedine sorte utvrđena je kombinacija visoke produktivnosti, stabilnosti i prilagodljivosti nepovoljnim klimatskim uvjetima.

Novija istraživanja u Sadovu također pokazuju statistički značajan utjecaj genotipa, okoline i interakcije genotip $\times$ okolina na prinos. To je važan argument za ocjenjivanje sorti ne samo prema prosječnoj produktivnosti nego i prema stabilnosti njihovog rezultata u različitim uvjetima.

Lokalni i prilagođeni genotipovi vrijedni su i za praktičnu proizvodnju i kao genetski resurs za oplemenjivanje. Oni pružaju mogućnost kombiniranja kvalitetnog sjemenskog materijala s genotipom koji je bolje prilagođen specifičnom okruženju.



Na što proizvođač treba obratiti pozornost pri odabiru sjemena?

Praktični zaključak je jednostavan: dobar sjemenski materijal ne svodi se samo na visok postotak klijavosti. Za ozimu pšenicu važno je da sjemenska partija kombinira nekoliko kvaliteta:

- visoka sortna čistoća i autentičnost;
- visoka laboratorijska klijavost;

- dobar vigor sjemena;
- visoka fizička čistoća;
- dobra veličina i ujednačenost;
- dobro fitosanitarno stanje;
- odgovarajući uvjeti skladištenja do trenutka sjetve.

Nijednu od tih kvaliteta ne treba promatrati odvojeno od odabira sorte i datuma sjetve. Čak ni izvrsna sjemenska partija ne može u potpunosti nadoknaditi neprikladan genotip, ozbiljan deficit vode ili nepovoljno odabran datum. Vrijedi i obrnuto – odgovarajuća sorta teško može ostvariti svoj potencijal ako je početak usjeva kompromitiran nekvalitetnim sjemenom.

Zaključak

Kvalitetno sjeme prvi je korak prema ujednačenom i dobro razvijenom usjevu, ali nije neovisno jamstvo visokog prinosa. Njegova je uloga stvoriti najbolji mogući početak za biljke – brzo i ujednačeno nicanje, dobar početni razvoj i homogeniju strukturu usjeva.

U uvjetima klimatske neizvjesnosti najpouzdaniji pristup je sveobuhvatan: kvalitetan sjemenski materijal, prikladan i prilagođen genotip, datum sjetve usklađen sa stvarnom vlagom tla i temperaturnim režimom te odgovarajuća agrotehnika. Upravo interakcija tih čimbenika određuje u kojoj će se mjeri proizvodni potencijal ozime pšenice ostvariti u određenoj godini.

Za Bugarsku su lokalne i provjerene prilagođene sorte od posebne važnosti jer predstavljaju vrijedan resurs za kombiniranje produktivnosti, stabilnosti i otpornosti na promjenjive uvjete okoline.

LITERATURA

Finch-Savage, W. E., Bassel, G. W. 2016. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, 67(3), 567–591. DOI: 10.1093/jxb/erv490.

Reed, R. C., Bradford, K. J., Khanday, I. 2022. Seed germination and vigor: ensuring crop sustainability in a changing climate. *Heredity*, 128, 450–459. DOI: 10.1038/s41437-022-00497-2.

Dimitrov, E., Uhr, Z., Chipilski, R. 2022. Study of yield and stability by common winter wheat varieties by changing climatic conditions in Sadovo region. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28(2), 271–278.

Desheva, G., Deshev, M. (2021). Evaluation of the stability and

adaptability of yield in varieties and breeding lines of common winter wheat. *Bulgarian Journal of Crop Science*, 58(1), 3–13.

Desheva, G. N., Deshev, M. G., Valchinova, E. K., Kyosev, B. N. 2025. AMMI and GGE biplot analyses of adaptability and yield stability of advantage varieties of common winter wheat. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 31(5), 940–950.

Dudka, R., Onipko, V. 2025. Yield and quality of winter bread wheat depending on sowing dates and methods: a review of global and domestic experience. *Scientific Progress & Innovations*, 28(3), 103–108. DOI: 10.31210/spi2025.28.03.17.

Gabriel, J. L., Allende-Montalbán, R., Nieto-Taladriz, M. T. et al. 2025. Sowing date and cycle length as wheat climate change adaptation tools under Mediterranean conditions. *European*

Journal of Agronomy, 170, 127738. DOI:
10.1016/j.eja.2025.127738.

Kyosev, B., Desheva, G., & Deshev, M. (2022). Viability of
Triticum sp. seeds after 30 years long-term storage. Bulgarian
Journal of Crop Science, 59(6), 9–15.