



**Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije**

---

## **PRIDELAVA JEČMENA**



Ječmen v fazi klasenja (Foto: Marjeta Miklavc)

**December, 2020**

Pripravili :

Draga Zadavec, univ.dipl.inž.agr.

Marjeta Miklavc, univ.dipl.inž.agr.

Timotej Horvat, mag.kmet.

Tončka Jesenko, univ.dipl.inž.agr.

Mateja Strgulec, univ.dipl.inž.agr.

mag. Iris Škerbot, univ.dipl.inž.agr.

Igor Škerbot, univ.dipl.inž.agr.

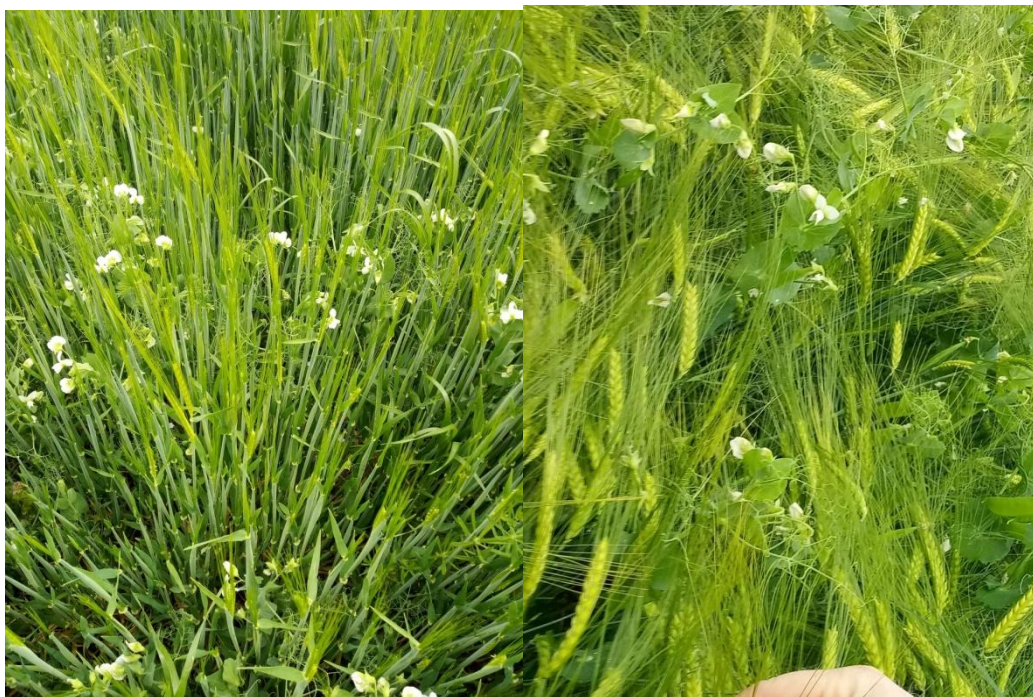
## Vsebina

1	Namen pridelave .....	4
2	Zahteve za tla in vremenske razmere.....	4
3	Kolobar .....	5
4	Obdelava tal in priprava za setev .....	5
5	Gnojenje in dognojevanje .....	6
6	Izbor sorte in setev .....	7
7	Oskrba posevkov med vegetacijo.....	8
8	Varstvo pred pleveli, boleznimi in škodljivci .....	9
8.1	Najpogostejše bolezni na ječmenu .....	10
8.2	Najpogostejši škodljivci na ječmenu .....	20
8.3	Zatiranje plevelov v ječmenu .....	23
9	Žetev .....	26
10	Ekološka pridelava ječmena .....	26
11	Posebnosti pri pridelavi pivovarskega ječmena .....	28
12	Viri.....	31

## 1 Namen pridelave

Površine posejane z ozimnim ali jarim ječmenom se v zadnjem času v Sloveniji povečujejo. Večina pridelanega zrnja ječmena se porabi za prehrano živine, v zadnjih letih se nekaj ječmena na območju Slovenije pridelava tudi za potrebe pivovarske industrije kot surovina za pridelavo slada. Podatkov o porabi zrnja iz domače pridelave ječmena za ječmenovo kašo (ješprenj) v Sloveniji ni, kljub povečani uporabi ječmenove kaše in drugih izdelkov v novejši prehrani Slovencev. Agrotehnika pridelave ječmena za krmo in ječmena za pridelavo slada se nekoliko razlikujeta, saj za pridelavo slada obstajajo minimalne zahteve kakovosti zrnja, ki so zapisane v tehnologiji pridelave pivovarskega ječmena v nadaljevanju.

Agrotehnika pridelave in doseženi povprečni pridelki pri pridelavi ozimnega ali jarega ječmena se razlikujejo. Pri pridelavi ozimnega ječmena, odvisno od intenzivnosti pridelave, dosežemo pridelke od 5-8 t/ha, pri pridelavi jarega ječmena pa med 4,5-6 t/ha.



Sliki 1 in 2: Mešan posevek ječmena in krmnega graha (Foto: Marjeta Miklavc)

## 2 Zahteve za tla in vremenske razmere

V primerjavi s pridelavo pšenice ima ječmen nekoliko skromnejše zahteve pri skupni količini vlage, saj je za doseganje povprečnih pridelkov dovolj 450 mm primerno razporejenih padavin v času vegetacije. Ker večinoma prej dozori v primerjavi s pšenico, se lažje izogne pomanjkanju vlage in poletni pripeki, ki se v naših razmerah pogosto pojavlja zadnje dni junija in v začetku julija.

Seme ječmena kali pri najnižji temperaturi 1-2°C, optimalna temperatura za vznik, rast in razvoj je 15°C. V času zimskega mirovanja prenese tudi zelo nizke temperature (do -20°C).

V primerjavi z drugimi žiti ima slabše razvit koreninski sistem, zato visoke pridelke in dobro kakovost pivovarskega ječmena dosežemo na kakovostnih tleh, z velikim deležem organske

snovi in tleh s primerno pH-vrednostjo. Ječmen je na kislila tla zelo občutljiv, zato ga gojimo na tleh z nevtralno reakcijo (pH-vrednostmi 6,5-7,2), če pa so vrednosti nižje pred setvijo opravimo apnenje. Kislost tal je zelo pogosto razlog slabše rasti ječmena, propadanja posevkov spomladi in doseganja nižjih pridelkov. Ječmen bolje prenaša bazična tla, vendar je v bazičnih tleh sprejemanje nekaterih hranil moteno.

Za pridelavo ječmena so primerna dobro odcedna, zračna tla, na katerih ne zastaja voda. Stojeca voda v depresijah ali visoka podtalna voda, najpogosteje v jesensko-zimskem času, je naslednji najpogostejši razlog za propadanje posevkov, slabšo rast in doseganje nizkih pridelkov.

### **3 Kolobar**

Ječmen ima glede kolobarja podobne zahteve kot pšenica. Glavno pravilo pri kolobarju za doseganje visokih pridelkov je, da ječmena ne sejemo za drugimi žiti. Najboljši predposevki za setev ječmenu so oljna ogrščica, stročnice, vrtnine, buče in silažna koruza, ki zapustijo njivo pravočasno in pustijo dovolj časa za optimalno pripravo njiv za pravočasno setev. Na večini živinorejskih kmetij je pogost predposevek ječmenu koruza za zrnje ali silažo. V tem primeru je že pri izbiri hibridov koruze potrebno poskrbeti, da bo hibrid koruze pravočasno dozorel in nam pustil dovolj časa za pripravo tal za setev in omogočil izvedbo setve v optimalnem času. Za dober vznik posevka ječmena morajo biti tla dobro in pravočasno pripravljena, da omogočajo dober vznik in pogoje za dobro ukoreninjanje rastlin ter posledično primerno gostoto posevka že v jesenskem času. Tla za setev priporočamo predsetveno pripraviti vsaj 10 do 14 dni pred setvijo, saj se v tem času posedejo in naravno strnejo.

### **4 Obdelava tal in priprava za setev**

V zadnjih 10 letih se v praksi uveljavljajo različni načini predsetvene priprave tal. Razen stroškov priprave tal za setev je pri odločitvi o načinu priprave tal za setev ozimnih žit pomembno upoštevati lastnosti tal in razpoložljiv čas za pripravo tal za setev, vremenske in rastne razmere ter razpoložljivost primerne mehanizacije za pripravo tal. Pri tem je najbolje že v začetni fazi predvideti možne manj ugodne pogoje za rast in z obdelavo tal v največji možni meri zmanjšati posledice manj ugodnih razmer. Za težja tla, na katerih se pogosto zadržuje voda v depresijah, je zelo pomembno, da je setvena površina napeta, da voda lahko odteka in se ne zadržuje v depresijah. Pri zelo širokih površinah je pri oranju primerno narediti več manjših razorov, v katere se odvečna voda hitreje odcedi in po jarkih ali drenih odteče, še posebej na težjih tipih tal. Tudi v primerih, ko na površinah sejemo brez klasičnega oranja z obračanjem brazde, je na težjih tleh po opravljeni setvi potrebno narediti ozke in plitve jarke, po katerih odvečna voda hitreje odteka v obdobjih, ko je te preveč. Vsako zadrževanje vode več kot 2 do 3 dni je na posejani površini za rastline škodljivo, saj so rastline prizadete že zaradi slabše prezračenosti koreninskega sistema in predvsem zaradi zbitosti tal tudi v primeru, ko vznikne rastline ne propadejo popolnoma. Pri pripravi tal je potrebno poskrbeti, da so posledice tlačanja s kolesi pri obdelavi čim manjše. To dosežemo z združevanjem prehodov strojev in s prilagajanjem širine pnevmatik in tlaka v pnevmatikah. Na lažjih tipih tal, na katerih običajno ni večjih težav z zastajanjem vode na površini, je potrebno poskrbeti, da so tla primerno pripravljena in omogočajo enakomeren vznik in pogoje za razvoj koreninskega sistema. Globok in predvsem močan koreninski sistem bo pozitivno vplival na višino in kakovost pridelka, zato je pri pripravi tal na teh tleh potrebno poskrbeti, da so hranila razporejena po celotni globini in da so pogoji za vznik in mladostni razvoj primerni,

kar pomeni dober stik semena z zemljo, ki ga v sušnih razmerah dosežemo tudi z valjanjem. Koreninski sistem se bo tudi pri žitih bolje razvijal v globino, če gnojila ne bomo raztrosili samo po površini tal in jih le plitvo zadelali v tla. Kisla tla že pred pripravo tal za setev apnimo zato, da zaradi kislosti ne bo prizadet koreninski sistem. Konzervirajočo obdelavo tal lahko izvajamo s pasivnimi (vlečenimi) ali aktivnimi (gnanimi) stroji za obdelavo. S stroji, ki so na trgu, oziroma so že prisotni na terenu, lahko izvedemo samo plitvo površinsko obdelavo, lahko pa tla obdelamo tudi globlje s kombinirano uporabo z gruberjem. To posebej priporočamo pri obdelavi srednje težkih in težkih tipov tal. Kadar izvedemo samo plitvo površinsko predsetveno pripravo tal, morajo vlogo globinskega rahljanja opraviti posamezne predhodne kulture z globokim koreninskim sistemom v kolobarju. V nasprotnem primeru se lahko srečujemo z negativnimi posledicami zbitega spodnjega dela tal, zastajanjem vode na površini tal in zato s slabšo rastjo rastlin. Jesensko valjanje posevkov ozimnih žit po opravljeni setvi s klasično pripravo tal za setev je nujno na lažjih tleh in v izjemno sušnih razmerah ob in po setvi.

Visoke pridelke jarega ječmena lahko pričakujemo pri zgodnjih setvah (februar, prva polovica marca), ki jo opravimo v primerno pripravljena tla. Priprava tal pred setvijo jarega ječmena je odvisna od tega, ali je bilo v pozni jeseni in zgodnji zimi opravljeno oranje z obračanjem brazde in je brazda premrznila. V tem primeru tla le poravnamo s predsetvenikom in opravimo setev. Če setev opravljamo po obdelavi izvedeni s konzervirajočo obdelavo tal je to potrebno opraviti, ko vlaga tal to omogoča. Za setev je potrebno tudi v tem primeru zagotoviti dovolj drobno grudčaste zemlje za pokrivanje semena, kot eden od pogojev za kakovosten vznik posevka.

## 5 Gnojenje in dognojevanje

Tudi pri ječmenu, enako kot pri drugih žitih, razlikujemo osnovno gnojenje, ki ga izvedemo v jesenskem času, oziroma pred setvijo ali v času setve ter dognojevanje z dušikom, ki ga izvajamo v spomladanskem času (po prezimitvi posevkov). Osnovno gnojenje opravimo na podlagi rezultatov analiz tal in odvzema hranil, ki je zelo odvisen od pričakovanega pridelka in talnih razmer, oziroma možnosti za sprejem hranil. S pridelkom ječmena 6 t/ha s pripadajočo slamo odpeljemo z njive okvirno 70 kg/ha  $P_2O_5$  in 140 kg/ha  $K_2O$  ter okoli 130 kg/ha N. Pivovarski ječmen pa gnojimo z manj dušika in sicer s 60 do 80 kg N/ha.

V zadnjem času se pri gnojenju vse bolj poudarja pomen žvepla, ki ima pomembno vlogo pri gradnji celic, zato vpliva na količino in kakovost pridelka. Gnojenje z žveplom je pomembno na njivah, kjer se ne gnoji s hlevskim gnojem, iz katerega so ga rastline sprejemale v preteklosti. Prav tako ga rastline zaradi bolj čistega ozračja v zadnjem času ne dobijo dovolj iz atmosfere s padavinami, zato ga je potrebno dodajati z gnojili. Za vsa žita, tudi ječmen, priporočamo gnojenje z žveplom in sicer z 20-30 kg/ha, oziroma približno 1/6 potrebnega odmerka dušika. Z žveplom gnojimo pri osnovnem gnojenju, ali pa spomladi pri dognojevanju.

Osnovno gnojenje opravimo z gnojili, ki vsebujejo fosfor in kalij in čim manj dušika v jesenskem času pred setvijo. To je posebej pomembno, če v kolobarju ne gnojimo z organskimi gnojili ali imamo v analiznih izvidih problem zaradi slabe založenosti tal s fosforjem in kalijem (A in B razred založenosti). Na dobro založenih tleh ni nujno potrebno vsako leto v celoti pokriti potreb posevka po fosforju in kaliju, temveč je bilanco obeh hranil potrebno izravnati v kolobarju. Za osnovno gnojenje lahko jeseni uporabimo manjše odmerke gnojevke ali hlevski gnoj, če ga imamo na razpolago na kmetiji. Ta bodo v primeru tople in

dolge jeseni prispevala k hitrejšem razkroju koruznice, saj mikroorganizmi za svojo aktivnost potrebujejo dušik, tega pa izkoristijo tudi iz organskih gnojil. Sicer pa vznikle rastline jeseni ne potrebujejo veliko dušika, ker običajno do nastopa zime oblikujejo 3-5 listov. Te potrebe lahko pokrijejo iz zalog dušika v tleh, posebej na dobro založenih tleh, ki so redno gnojena z organskimi gnojili. Na manj rodovitnih tleh se v jesenskem času priporoča gnojenje z največ 30-40 kg/ha dušika.

Dognojevanje ječmena z dušikom opravimo spomladi, običajno v dveh obrokih. Prvo dognojevanje je potrebno opraviti takoj, ko se temperature dvignejo nad 5°C, ko se začne spomladanska rast. V skladu z zakonodajo (Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov, Uradni list RS št. 113/09, 5/13, 22/15 in 12/17), dognojevanje ječmena z dušikom (v večjem delu Slovenije) lahko opravimo po 15. februarju. Prvi spomladanski odmerek dušika za dognojevanje ječmena je odvisen od vsebnosti dušika v tleh, stanja posevkov po prezimitvi, pričakovanega pridelka ter vremenskih razmer. Priporočeni odmerki dušika za prvo dognojevanje se pri ječmenu gibljejo med 40-60 kg N/ha. Za prvo dognojevanje se v praksi priporoča uporaba mineralnih gnojil z lahko topno nitratno in amonijsko obliko dušika, saj je v tem času zaradi nizkih temperatur tal rastlinam na razpolago zelo malo dušika, ki nastane z mineralizacijo organske snovi v tleh. Ta namreč poteka upočasnjeno ali pa je popolnoma ustavljena. Z izvedbo prvega dognojevanja v času nižjih temperatur še vplivamo na razraščanje in primerno gostoto rastlin. V tej fazi je prehranjenost z dušikom zelo pomembna za dolžino klasa, saj se zasnova klasa formira zelo zgodaj.

Drugo dognojevanje z lahko topnimi dušičnimi gnojili opravimo v fazi, ko so rastline visoke okrog 15-20 cm, oziroma ko otipamo eno do dve kolenci. S tem dognojevanjem vplivamo na razvoj klaskov in cvetnih zasnov v klaskih. Priporočeni odmerki dušika za drugo dognojevanje se gibljejo med 30-50 kg/ha dušika. Natančnejši odmerek dušika za drugo dognojevanje določimo z uporabo hitrega rastlinskega nitratnega testa, oziroma meritvijo koncentracije nitratov v rastlinskem soku v spodnjem delu bili rastlin.

Previsoki odmerki dušika povzročajo nevarnost za peganje in večjo občutljivost na bolezni in škodljivce. Pri pridelavi pivovarskega ječmena pa razen omenjenih težav previsoki odmerki dušika lahko povzročijo previsoko vsebnost beljakovin v zrnju, kar ni primerno za pridelavo kakovostnega slada.

Jari pivovarski ječmen dognojimo samo enkrat s 30 do 40 kg N/ha. S tem pokrijemo polovico potreb po dušiku. Prvo polovico N damo obvezno pred setvijo.

## **6 Izbor sorte in setev**

S setvijo v septembru ne hitimo, saj nam v primeru zgodnjih septembrskih setev več škode s prenosom virusov lahko povzročijo listne uši. V primeru močnejšega napada listnih uši je včasih potrebno zatiranje listnih uši na komaj vzniklih posevkih ječmena. Prav tako ni dobro, da se do zime ječmen preveč razvije, saj ga potem lahko nizke temperature bolj prizadenejo. Zato se priporoča, da tla obdelamo za setev takoj po spravi predposevka, setev pa opravimo v optimalnem roku, običajno med 5. in 20. oktobrom. Obdelavo tal opravimo vsaj 10 do 14 dni pred setvijo. Če tla orjemo, se bodo tla pred setvijo dodatno sesedla, kar bo omogočilo bolj enakomeren vznik, če pa pripravljamo tla s konzervirajočo obdelavo, bo plitva predčasna priprava tal brez setve omogočila vznik enoletnih plevelov, ki jih bomo pri ponovnem prehodu stroja za predsetveno pripravo in setev mehanično zatrli.

Med jarimi žiti ječmen najboljše prenese pozno setev. Sejemo ga takoj, ko je mogoče v februarju in marcu, kasnejše setve pa se odsvetujejo.

Setveno normo prilagodimo zahtevam sorte, saj je količina semena za setev odvisna od priporočene gostote za sorto, absolutne mase semena, čistote in kalivosti semena ter morebitnih izgub zaradi neugodnih vremenskih in talnih razmer v času setve ter slabše priprave tal za setev. Želeno število kalivih semen na m<sup>2</sup> za ječmen se giblje med 300-500:

Setveno normo izračunamo po naslednji formuli:

setvena norma (kg/ha) = (absolutna masa semena x število zrn m<sup>-2</sup> x 100 )/(% kalivosti x % čistote) x faktor poljskih izgub

Primer:

Absolutna masa (masa 1000 semen) = 45 g

Sklop rastlin (predvideno število kalivih zrn na m<sup>2</sup>) = 450 zrn/m<sup>2</sup>

Kalivost = 95 %

Čistota = 99 %

Poljske izgube semena: 0

$$\text{Setvena norma} = \frac{45 \times 450 \times 100}{(95 \times 99)} = \frac{2025000}{9405} = 215 \text{ kg/ha}$$

Pri sortah, ki dobro razraščajo, pri pravočasni setvi ter na dobro pripravljenem setvišču v praksi običajno sejemo med 170-220 kg/ha semena. V primeru slabše priprave tal za setev je količino semena potrebno povečati za približno 10 %. Sejemo na globino 3 do 5 cm.

V ponudbi semena ozimnega ječmena se na trgu pojavljajo tudi hibridne sorte semena, za katere je v primerjavi s sortami potrebno nekaj sprememb pri tehnologiji pridelava. Za hibridne sorte je značilna večja razvitost in bujnost posevkov v vseh vremenskih razmerah, zelo intenzivno razraščanje in močan koreninski sistem, kar zagotavlja stabilnejši pridelek zrnja in celotne biomase. Pri setvi hibridnega semena lahko računamo na večjo črpalno moč korenin tudi v stresnih razmerah in močno razraščanje. Setvena norma za hibridni ječmen je 200 zrn/m<sup>2</sup>, ker močno produktivno razrašča. Hibridni ječmen daje zelo visoke pridelke pri optimalnemu gnojenju in izvajanju vseh drugih primernih agrotehničnih ukrepov.

Več podatkov o sortah ječmena je v prilogah 1 in 2.

Priloga 1: Opis priporočenih sort ozimne pšenice in ozimnega ječmena za leto 2019/20

Priloga 2: Sorte jarega in pivovarskega ječmena

## 7 Oskrba posevkov med vegetacijo

V času vznika posevkov ječmena je včasih potrebno razbijanje skorje, če so se tla po setvi zaskorjila in je vznik moten. Česanje v času vznika opravimo površinsko, do globine 1-2 cm, pri tem pa površinski sloj tal ne sme biti suh. Česanje kot agrotehnični ukrep v tem času naj bo le izjema, opravimo pa ga samo v primeru formiranja močne skorje na površini tal, ki onemogoča vznik. V teh izjemnih primerih česanje opravimo zgodaj zjutraj, ko je vrhnji sloj tal delno navlažen kot posledica nočne vlage.



Česanje posevkov opravimo v času vegetacije večkrat. Ukrep je namenjen prezračevanju tal in mehanskemu zatiranju plevelov, z bolj intenzivnim jesenskim česanjem, pred razraščanjem pa lahko razredčimo pregoste posevke. Zračnost tal je zelo pomembna za primeren jesenski razvoj posevkov in s tem kot osnova za doseganje visokih pridelkov. V spomladanskem času, ko so tla po zimskih padavinah običajno bolj zbita, priporočamo izvesti najmanj eno intenzivno česanje posevkov ječmena. To spomladansko česanje posevkov vpliva na hitrejšo sproščanje dušika iz tal, saj se tla tudi hitreje segrevajo.



Slika 3: Posevek ječmena tik pred klasenjem (Foto: Marjeta Miklavc)

## 8 Varstvo pred pleveli, boleznimi in škodljivci

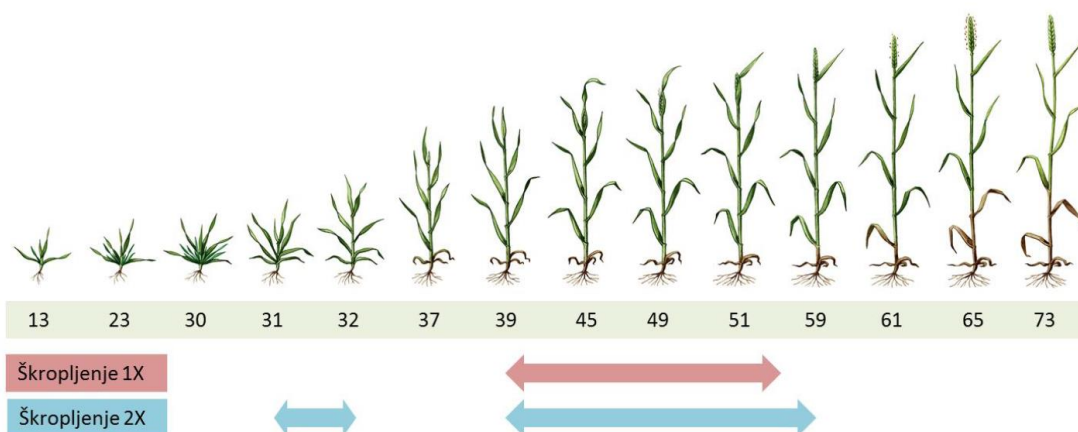
Pri pridelavi ječmena se bolezni stalno prisotne, posebej pri občutljivih sortah, pri obilnem gnojenju z dušikom, v bolj gostih posevkih, ter pri ugodnih vremenskih razmerah za pojav bolezni. Za zagotavljanje zdravih rastlin in kvalitetnih pridelkov je potrebno skrbeti za zdravstveno varstvo posevkov ječmena, kar pomeni redno pregledovanje posevkov, spremljanje pojava bolezni in škodljivcev ter ustrezno ukrepanje. Prva skrb vsakega pridelovalca ječmena je uporaba zdravega, razkuženega in certificiranega semena za setev. V kolikor se odločimo za setev ječmena iz lastne pridelave, je potrebno semenski material ustrezno razkužiti pri pravnih ali fizičnih osebah, ki so v skladu s predpisi o semenskem materialu kmetijskih rastlin vpisane v register dobaviteljev semenskega materiala kmetijskih rastlin in sicer za opravljanje dejavnosti »priprava za trg semena poljščin in zelenjadnic« (za pripravo semenskega materiala), in ki izpolnjujejo vse zahteve v skladu s predpisi o fitofarmacevtskih sredstvih, imajo na razpolago ustrezne naprave za tretiranje semena ter usposobljene delavce. Naslednji pomemben preventivni ukrep je čim širši kolobar s kmetijskimi rastlinami iz različnih botaničnih družin. Poleg žit, koruze in trav naj bodo v kolobar vključene tudi križnice (ogrščice, gorjušica ipd.) ter metuljnice in druge kmetijske rastline, ki ne spadajo v botanično skupino trav. Žita, koruza in mnogocvetna ljujka so najpogostejše kmetijske kulture na živinorejskih kmetijah in so pogosto predposevek ječmenu. Hkrati so to poljščine, ki jih lahko okužijo iste glivične bolezni in napadejo isti

škodljivci. Priporočljivo je, da na takih kmetijah vsaj enkrat v petih letih vključimo v kolobar npr. belo gorjušico ali krmno ogrščico in metuljnice in skrbimo za širok kolobar. Na tak način prispevamo k zmanjšanju potenciala bolezni. Pomembni preventivni ukrepi so tudi: izbor manj občutljivih sort, ustrezna priprava tal, optimalna oskrba z dušikom, optimalen čas setve, primerna gostota posevka, zatiranje plevelov ter redni pregledi posevkov. V žitih je priporočljivo naredite ustrezne vozne poti, da pri večkratnih prehodih ne povozimo posevka. Bolezni v ječmenu zatiramo enkrat do dvakrat, odvisno od vremenskih razmerah in pritiska bolezni. Pri pridelavi pivovarskega ječmena bolezni zatiramo dvakrat. Izbor pripravkov skušamo prilagoditi tako, da za prvo in drugo zatiranje ne uporabljamo pripravkov na podlagi enakih aktivnih snovi (antirezistentna strategija). Za zatiranje škodljivcev se odločimo na podlagi preseženih pragov škodljivosti, torej po potrebi. Termini za zatiranje bolezni so v največkrat v sredini kolenčenja, takrat zatiramo mrežavo pegavost, listni ožig, rjo, tudi ramularijsko pegavost ter ob klasenju oziroma pojavu prvih resic, ko je večja možnost širjenja ramularijske pegavosti in fuzarioz. Za pravočasno ukrepanje so nam v pomoč napovedi bolezni in škodljivcev, ki jih izdaja Javna služba zdravstvenega varstva rastlin in so objavljene na Agrometeorološkem portalu Slovenije (<http://agromet.mkgp.gov.si/pp/>).

### 8.1 Najpogostejše bolezni na ječmenu

Ječmen ogrožajo različni bolezenski povzročitelji. V letih s srednjim pritiskom zadošča eno škropljenje proti ramularijski pegavosti ječmena, ječmenovi mrežasti pegavosti, ječmenovem listnem ožigu in/ali žitni pepelovki v času razvoja zastavičarja do sredine klasenja (BBCH 39-55). V letih z zgodnjim pritiskom bolezni sta navadno potrebni dve tretiranji posevkov. Od razvoja prvega do drugega kolena (BBCH 31-32) bodimo pozorni predvsem na žitno pepelovko, ječmenov listni ožig in ječmenovo mrežasto pegavost, od razvoja zastavičarja do konca klasenja (BBCH 39-59) pa na ječmenovo mrežasto pegavost, fuzarioze in ramularijsko pegavost.

Najboljšo učinkovitost zoper ramularijsko pegavost dosežemo pri škropljenju v razvojni fazi, ko so vidne prve rese do začetka klasenja: vrh klasa gleda iz listne nožnice, komaj viden prvi klasek (BBCH 49-51). Presledek med škropljenjema naj bo od 2 do 3 tedne.



Čas uporabe fungicidov v ječmenu (vir: Smernice integriranega varstva strnih žit)

### **Ječmenov listni ožig (*Rhynchosporium secalis*)**

Ječmenov listni ožig je pomembna bolezen ječmena, pojavlja se v letih z daljšimi obdobji vlažnega in hladnega vremena. Okužbe z ječmenovim listnim ožigom opazimo v obliki peg, ki se spomladi pojavijo na listih ter v pazduhah listov, kjer se vodne kapljice najdlje časa zadržujejo. Pege so podolgovate, ovalne, velike 1-2 cm in niso omejene z listnimi žilami. Sprva so blede sive barve in vodenega videza, sčasoma se v sredini posušijo in popolnoma posivijo. Robovi peg so obkroženi s temno rjavo barvo. Prve pege se običajno pojavijo na spodnjih listih, v primeru ugodnih vremenskih razmer pa se okužba širi na zgornje etaže listov in celo na klase. Primarni vir okužb so žetveni ostanki ali okužene mlade rastline, kjer se gliva ohranja preko zime v obliki micelija. Zgodaj spomladi se začnejo oblikovati trosi (konidiji), s katerimi se bolezen širi. Trosi se pretežno prenašajo z vodnimi kapljicami. Po enem tednu ali kasneje, odvisno od vremenskih razmer, se na rastlinah pokažejo bolezenska znamenja. Na pegah se kasneje oblikujejo trosi, s katerimi se okužba širi naprej. V idealnih razmerah (menjavanje deževnih in suhih obdobj pri temperaturi zraka med 15 in 20 °C) lahko gliva povzroča vedno nove okužbe. Pri listnem ožigu je seme veliko manj pomemben vir kužila, kot pri mrežasti pegavosti. Širjenje boleznimi omejujemo z rabo fungicidov in setvijo odpornih sort.

Preventivni ukrepi: širok kolobar, zaoravanje žetvenih ostankov, setev zdravega semena, ustrezna gostota posevka, ne pretirano dognojevanje, setev odpornih oziroma tolerantnih sort.

Kemično zatiranje: Kemično zatiranje običajno izvajamo v obdobju od pričetka kolenčenja do začetka klasenja ječmena (BBCH 31 do 51), če so vremenske razmere ugodne in je presežen okviren prag zatiranja (približno 50 % rastlin z znamenji okužb z ječmenovim listnim ožigom in/ali ječmenovo mrežasto pegavostjo, na katerem od zgornjih treh listov). Izberemo fungicide, ki delujejo na ječmenov listni ožig.



Slika 4: Ječmenov listni ožig *Rhynchosporium secalis* (Foto: Jože Miklavc)

### **Ječmenova mrežasta pegavost (*Pyrenophora teres*)**

Ječmenova mrežasta pegavost se na ječmenu prične razvijati že jeseni in z razvojem nadaljuje spomladi. V marcu in v začetku aprila je razvoj počasen, ko pa se temperature dvignejo nad 15°C, se razvoj pospeši. Bolezen se najhitreje širi, če se obdobja močnih padavin pogosto izmenjujejo z bolj sušnimi in toplimi obdobji. Najpomembnejši dejavnik širitve spor ni dež, temveč veter. Spore se sproščajo predvsem v suhem vremenu. Gliva lahko okuži ječmenove liste, listne nožnice, stebila in zrnje. Najpomembnejše so okužbe na listih. Pojavljata se dva tipa bolezenskih znamenj. Največkrat nastanejo podolgovate svetle lise, na katerih se oblikujejo rjavkasti mrežasti vzorci. Ti so sprva omejeni z listnimi žilami, kasneje se razširijo

in potemniijo. Nastanejo podolgovate lise, tipična mrežavost se izgubi. Temne lise so navadno obkrožene z rumenimi klorozami. Listi se lahko v celoti predčasno posušijo in propadejo. Včasih pa se na listih pojavijo drobne, temno rjave pege, ki so lahko svetlejšje v sredini. Pri obeh tipih znamenj so ta vidna na zgornji in spodnji strani listov. Gliva se ohranja v obliki micelija na zrnju ali na ječmenovi slami oz. žetvenih ostankih tudi do dve leti. Vir okužb so lahko okuženo seme ter žetveni ostanki ali bolni samosevci ječmena na sosednjih njivah. Nekaj dnevno mokro vreme, tudi močne rose, ki mu sledijo sončni dnevi s temperaturami nad 20°C, zelo pripomore k širjenju bolezni. Razvoj bolezni pospešuje tudi prekomerna oskrba rastlin z dušikom.

Preventivni ukrepi: Setev certificiranega in razkuženega semena, izbira tolerantnih sort, zadelava žetvenih ostankov, zmerno gnojenje z dušikom, posevkov jarega ječmena ne zasujemo v neposredni bližini drugih posevkov ječmena

Kemično zatiranje: z uporabo fungicidov se izvaja v obdobju razvoja od začetka kolenčenja do začetka klasenja ječmena (BBCH 31-51). Bolezen običajno zatiramo skupaj z drugimi povzročitelji z uporabo registriranih fungicidov. Literatura navaja, da je prag zatiranja za ječmenovo mrežasto pegavost dosežen, če so znamenja bolezni opazna na približno 20 % rastlin na drugem ali tretjem najmlajšem listu. Po preteku najmanj dveh tednov se škropljenje lahko ponovi, vendar le v primeru, če so poleg doseženega praga zatiranja (okužbe opazne na drugem ali tretjem najmlajšem listu na 20 % rastlin) izpolnjeni tudi vremenski pogoji, to je, da je v zadnjem tednu dni vsaj enkrat deževalo ter da dnevne temperature v zadnjih treh dneh presegajo 20°C. Izberemo fungicide, ki delujejo na ječmenovo mrežasto pegavost.



Sliki 5 in 6: Ječmenova mrežasta pegavost *Pyrenophora teres* (Foto: Jože Miklavc)

### **Ječmenova progavost (*Pyrenophora graminea*)**

Gliva, ki povzroča progavost, se ohranja in prenaša z okuženim semenom. Večje pojave bolezni lahko pričakujemo predvsem v deževnih obdobjih in pri visoki zračni vlage v času klasenja. Najbolj značilni simptomi okužbe z ječmenovo progavostjo se pojavijo na listih. Tkivo med listnimi žilami začne rumeneti, sprva na bazalnem delu in listni nožnici, kasneje

pa se oblikujejo značilne rjave proge po celotni dolžini lista. Prvi znaki okužb se lahko pojavijo že med razvojem drugega ali tretjega lista mladih rastlin, nato pa se pojavljajo tudi na vseh mlajših listih. Sčasoma se proge med seboj združujejo, listi v celoti odmrejo in se na koncih vzdolžno cefrajo. Okužene rastline običajno zastanejo v rasti, zastavičarji so blede rjave barve, klasi pa se pogosto sploh ne pojavijo ali pa so nerazviti in rjavi. Okuženi klasi stojijo pokonci in se ob dozorevanju ne povesijo kot pri zdravih rastlinah. Zrnje je slabo napolnjeno, zgrbančeno in potemnelo. Klasi se s težavo izvijejo iz listnih nožnih. Veliko zrn je gluhih, oplojena zrna imajo zelo majhno maso. Gliva se lahko več kot pet let ohranja v obliki latentnega micelija v plevicah in semenskem ovoju. Okužba se sistemsko širi po rastlini, v času klasenja pa gliva tvori na okuženih listih nespolne troske, ki jih veter raznaša na bližnje klase. Okužba je uspešnejša v hladnem in vlažnem vremenu. Na splošno velja, da so ozimne sorte ječmena bolj dovzetne za pojav bolezni.

Preventivni ukrepi: setev certificiranega in razkuženega semena, setev v pogojih, ki omogočajo hiter vznik semena in razvoj mladih rastlin.

Kemično zatiranje: Kemično razkuževanje semen je edini učinkovit ukrep za preprečevanje in širjenje ječmenove progavosti.

### **Ječmenova rja (*Puccinia hordei*)**

Na listih in drugih zelenih delih ječmena se med rastjo pojavijo drobni, okrogli brez reda razmetani rjavkasto rdeči prašni kupčki, poletne spore, ki jih veter raznaša okoli. Na tak način se gliva širi med rastno dobo, ob dozorevanju ječmena se oblikujejo rjavo črni prašnati kupčki, zimske spore. Rjasta trosišča nastajajo vse do žetve. Ječmenova rja je dvodomna, vmesni gostitelji so razne vrste ptičjega mlečka (*Ornithogalum* sp.), na njih poteka zapleten razvojni krog. Vmesi gostitelj nima velikega pomena, ker se gliva ohranja tudi v obliki poletnih spor. Gliva prezimuje na ječmenovih rastlinskih ostankih, ohranja se tudi v obliki poletnih spor na vzniklih rastlinah ječmena na strniščih in jih lahko veter prenese na posejane posevke ozimnega ječmena, kjer se začnejo spomladi spet razvijati. Optimalna temperatura za okužbo je 15 - 18°C, inkubacijska doba traja 4 do 11 dni, število rodov poletnih spor je lahko precejšnje, kar je vzrok za velike izbruhe bolezni. Večinoma rje okužijo žita v maju, ko v posevke po zraku prinese spore z vmesnih gostiteljev. Možne so tudi jesenske okužbe tako, da rja prezimi v obliki ureda stadija na okuženih rastlinah. Izgube pridelka se gibljejo od 5 do 40%. Napadene rastline pospešeno izgubljajo vodo. Rje se dobro razvijajo tudi v sušnih razmerah. Odpornost sort na rje ni nikoli dolgotrajna.

Preventivni ukrepi: preprečevanje razvoja samosevcev na strniščih, hitro in temeljito zaoravanje slame, setev manj občutljivih sort in sort odpornih na sušo, poznejša setev jeseni, posevkov jarega ječmena ne zasujemo v neposredni bližini drugih posevkov ječmena, uravnoteženo gnojenje z dušikom.

Kemično zatiranje: O zatiranju rje se navadno odločamo ob začetku klasenja (BBCH 38 - 42). Takrat kot prag za zatiranje upoštevamo naslednje vrednosti: pšenična in ječmenova rja - rja je vidna na treh najvišjih listih pri 10 do 20% rastlin. Pregledati moramo vsaj 200 rastlin diagonalno po njivi. Spodnjo vrednost upoštevamo pri občutljivih sortah. Izberemo fungicide, ki delujejo na ječmenovo rjo.



Slika 7: Rja (*Puccinia* sp.) (Foto: Iris Škerbot)

### **Ramularijska pegavost ječmena (*Ramularia collo-cygni*)**

Ramularijska pegavost ječmena je v Sloveniji v zadnjem času zelo razširjena. V preteklosti je veljala za manj pomembno bolezen, v novejšem času pa je čedalje več primerov izbruhov bolezni v obsegu, ki povzroča gospodarsko škodo. Povzroči lahko do 25 % izgube pridelka, ječmen predčasno dozori, rastline se sušijo, zrnje ostane bolj drobno in hektarski pridelki so znižani. Za ramularijsko pegavost ječmena je značilno, da se pojavi razmeroma pozno, šele v času cvetenja ječmena. Takrat na listih opazimo črno rjave, drobne pege, velike od 1 do 3 mm, ki so običajno v sredini najtemnejše in obdane z nekoliko svetlejším tkivom. Vidne so na zgornji in na spodnji strani listov, temnejše so na strani, izpostavljeni soncu. Pri močnem napadu se pege združujejo, odmrlo tkivo se širi, listi se predčasno posušijo in odmrejo. Med zorenjem ječmena se pege pojavijo tudi na steblih, resah in plevah. Prva znamenja bolezni se lahko pokažejo že v jeseni ali zgodaj spomladi. Na odmrlih spodnjih listih se tvorijo trosi, ki jih veter in dežne kaplje raznašajo na višje ležeče liste. Gliva raste kot endofit znotraj gostiteljske rastline in v času cvetenja doseže vrhnji list, vendar znamenj do takrat na rastlinah še ne vidimo. Ta se običajno pokažejo šele med cvetenjem. Takrat se pojavijo prve temnorjave pegice, ki se hitro širijo. V ugodnih razmerah lahko v dveh tednih vmesno tkivo povsem porjavi. Za tako hiter propad tkiva je kriv toksin rubelin, ki ga tvori gliva in se aktivira pod vplivom sončne svetlobe. Povzroči odmrtnje rastlinskih celic in propad tkiva. Na odmrlem tkivu gliva tvori trosonosce z značilno obliko, podobno labodjim vratovom, po čemer je gliva dobila tudi ime. Vir za širjenje bolezni je predvsem okuženo seme, pa tudi okužene divje trave in druge vrste žit. Bolezen se prenaša s semenom, vendar razkuževanje s fungicidi, ki so sedaj v uporabi, ni učinkovito. Vse sorte ječmena so občutljive na okužbe, tudi jari ječmen, med sortami so določene razlike v občutljivosti, vendar odpornih sort ni.

Kemično zatiranje: Za zdaj je bolezen možno zatirati samo z uporabo fungicidov. Za dobro delovanje je pomembna pravočasna raba fungicida. Primeren čas je v obdobju od razvojne stopnje BBCH 39 (popolnoma razvit vrhnji list – zastavičar) pa do stopnje BBCH 51 (začetek klasenja, ko so vidne konice res). Izberemo fungicide, ki delujejo na ramularijsko pegavost ječmena (priložen je seznam registriranih fungicidov za ječmen), vendar je izbor dovolj učinkovitih fungicidov ozek.



Sliki 8 in 9: Ramularijska pegavost ječmena *Ramularia collo-cygni* (Foto: Marjeta Miklavc)

### **Ječmenova gola snet (*Ustilago nuda*)**

Danes je pomen sneti v pridelavi žit manjši zaradi uporabe certificiranega semena, razkuževanja semena s fungicidi in setve odpornejših sort. Kljub temu lahko značilne simptome na njivah ječmena opazimo vsako leto. Večja možnost za pojav bolezni je tam, kjer sejejo doma pridelano, nerazkuženo seme in pri ekološki pridelavi ječmena. Ista gliva, ki povzroča ječmenovo golo snet lahko okuži tudi pšenico in povzroči prašnato pšenično snet. Značilni simptomi okužbe z golo snetjo na ječmenu se pojavijo v času klasenja, čeprav je bila gliva navzoča že v semenu ob setvi. Gliva v času razvoja raste skupaj z rastlino, dokler njen micelij ne preraste semenske zasnove. Namesto zelenih se razvijejo snetljivi klaski, njihova notranjost pa je spremenjena v suho, črno-rjavo prašnato gmoto spor. Običajno okužene rastline klasijo nekoliko prej in jih med zdravim klasjem zelene barve zlahka opazimo. Ko dež in veter spereta in razpihata spore, ostane od klasa le še klasno vreteno. V redkih primerih lahko simptomi okužbe pred ali v času klasenja, nastanejo tudi na zastavičarju in se kažejo v obliki, rumenkastih prog. Gliva se ohranja v obliki micelija, znotraj embria ječmenovih zrn. Okuženo zrno ima običajen izgled in je normalno kalivo, zato takšnega semenskega materiala ne moremo vizualno ločiti od zdravega. Rast glive se aktivira z začetkom kalitve semena in se nadaljuje skupaj z razvojem poganjkov. Vse dele klasne zasnove, razen klasnih vreten, ki nosijo klaske, gliva preraste in v času klasenja se hife gliv spremenijo v teliospore. V času cvetenja krhka semenska ovojnica počí, spore, ki jih raznaša veter, pa preko brazde odprtih cvetov okužujejo sosednje klase. Micelij glive raste v razvijajočem se kalčku in se tam ohrani do setve v naslednjih letih. V povprečju se spore prenašajo v polmeru 10 metrov od vira okužbe. Do večjih razsežnosti okužb prihaja predvsem v primeru zmerno toplih in vlažnih vremenskih razmer (16 - 22°C), ki spodbujajo razvoj teliospor ter podaljšujejo obdobje cvetenja ječmena.

**Preventivni ukrepi:** Setev certificiranega in razkuženega semena (v ekološki pridelavi je smiselno tretiranje semen z vročo in mrzlo vodo), setev odpornih sort (slednje predvsem pomembno na območjih, kjer bolezen predstavlja gospodarsko pomembnejši problem).

**Kemično zatiranje:** Bolezen lahko učinkovito zatiramo zgolj z uporabo sistemskih fungicidov, ki jih pred setvijo nanesemo na seme (Seme se sme tretirati s fungicidi le v napravah, ki imajo certifikat o skladnosti, ki se zahteva za naprave za nanašanje

fitofarmaceutskih sredstev. Tretiranje semena smejo izvajati le za to dejavnost registrirana podjetja.)



Sliki 10 in 11: Ječmenova gola snet *Ustilago nuda* (Foto: Marjeta Miklavc)

### **Fuzarioze žit (*Fusarium sp.*)**

Fuzarijske glive lahko žita, tudi ječmen, napadejo v vseh fazah razvoja. Povzročijo popoln propad rastlinic v času vznikanja, lomljenje bilk in poganje ter, pri napadu na klasu, nastanek zakrnelih manjvrednih zrn. Te glive so polifagni paraziti in se lahko ohranjajo na najrazličnejših rastlinah. Različne vrste se med seboj značilno razlikujejo glede temperaturnih razmer, ki jim najbolj ustrezajo za razvoj. Pri nas imamo največ težav z vrstami, ki povzročajo fuzariozo klasa pšenice in ječmena. Posebej nevarne so te glive za semensko pridelavo. Največji vpliv na razvoj fuzarioze klasa, pri kateri se na plevicah in zrnih razvije roza oranžna plesniva prevleka, ima vreme. V mokrih letih lahko gliva v času cvetenja in mlečne zrelosti preraste tudi do 30% klasa in povzroči značilno zmanjšanje absolutne mase zrn ali delno gluhost. Napad se občutno poveča, če žito poleže.

Preventivni ukrepi: preprečevanje razvoja samosevcev na strniščih, hitro in temeljito zaoravanje slame, setev manj občutljivih sort, izolacija med jarimi in ozimnimi posevki, izogibanje preozkem kolobarju s koruzo in travami.

Kemični ukrepi: Žita težko kemično obvarujemo pred napadom fuzarijskih gliv. Pri vzniku rastline varujejo razkužila nanesena na seme. Fuzarioze v naših krajih v jesenskem obdobju niso problematične, če imamo normalne vremenske razmere. Največ težav s fuzarijskimi okužbami imamo pri pšenici in delno pri ječmenu na klasu. V času cvetenja za zatiranje uporabimo pripravke, registrirane za zatiranje fuzarijskih gliv. Kot prag škodljivosti jemljemo 3 - 5% napadenih klasov ali več kot 2 do 3 klasov, kjer je napadeno 10% površine klasa. Izberemo fungicide, ki delujejo na fuzarioze.

### **Žitna pepelovka (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*)**

Je glivična bolezen, ki se pojavlja na travah, vključno z gojenimi žiti. Gliva ima več specializiranih form in vsaka od njih lahko okuži le določeno vrsto trave. V zadnjih letih pri pridelovanju ječmena povzroča manj škode, ker pridelujemo več sort, ki so na pepelovko odporne. Okužene rastline dajejo manjši pridelek (rastline zaradi poškodovanih listov slabše asimilirajo), povečano pa je tudi izhlapevanje vode. Pogoste so izgube pridelka do 10 %, pri občutljivih sortah in izredno močni okužbi, ki se pojavi že pred cvetenjem, pa vse do 40 %. Gliva se preko zime ohrani v obliki micelija na rastlinicah, ki so se okužile jeseni, kmalu po vzniku. Lahko se ohrani tudi v obliki spolnih plodišč, ki so na ostankih slame. Pri zelo zgodnjih setvah lahko gliva uniči prve lističe že pred zimo. Prenos bolezni na žita jeseni je



značilen za večino boleznih žit. Vir okužbe so samosevci, ki se razvijajo na neobdelanih strniščih. Pred žetvijo in ob žetvi žit navadno veliko zrn pade na tla. Iz njih se na strnišču razvijajo samosevci, na katerih se nemoteno razvijajo boleznih žit. Če teh samosevcev ne zatremo, jeseni boleznih s samosevcev preidejo na posejane ozimine.

Bolezenska znamenja se najprej pojavijo na spodnjih listih in tudi steblih. Na površini listov so puhaste bele pege, ki prehajajo iz belkasto sive barve v rjavo sivo. Gliva raste le na živem tkivu. Razvija se le na površini lista. Klorotične pege nastanejo pod kolonijo pepelovke in tik ob njej, pozneje tkivo na okuženem delu lista porjavi. Pri sortah ječmena, ki so odporne na pepelovko, se na mestu okužbe pojavi temna pega odmrlega tkiva. Micelija na takih pegah je zelo malo ali sploh ni opazen. Spremembe lahko pomotoma pripišemo drugim povzročiteljem. Pospešen razvoj gostega belkastega micelija na površini najnižjih listov se prične spomladi pri temperaturah nad 13°C. Nato se okužbe polagoma širijo vse do klasov. Pepelovki ugaja visoka zračna vlaga (optimalna za razvoj je 95 % relativna zračna vlaga) in temperature od 16°C do 22°C. Gosta setev in obilno gnojenje z dušikom značilno povečata možnosti za okužbo. Kadar posejemo jare posevke v neposredno bližino ozimnih posevkov, lahko pričakujemo povečan pojav pepelovke in drugih boleznih na njih.

Preventivni ukrepi: setev odpornih ali manj občutljivih sort, optimalen rok setve ozimin, primerna gostota setve (glejte priporočila za posamezno sorto), zaoravanje žetvenih ostankov in samosevnih žit, zatiranje samosevnih žit, širok kolobar, uravnoteženo gnojenje z dušikom.

Kemično zatiranje: Za kemično zatiranje pepelovke so na voljo številni fungicidi. Če je potrebno, opravimo dvakratno zatiranje pepelovke na ječmenu. Prvo zatiranje izvedemo v sredini kolenčenja (BBCH 35 do 40), ko najdemo plesnive prevleke na zgornjih treh listih pri 30% pregledanih rastlin. Drugo škropljenje navadno združimo z zatiranjem drugih gliv in ga izvedemo v začetku cvetenja žit, če pepelovko najdemo na zastavičarju pri več kot 20% rastlin. Izberemo fungicide, ki delujejo na žitno pepelovko.



Slika 12: Žitna pepelovka (*Blumeria graminis* .sp. *hordei*) na ječmenu (Foto: Iris Škerbot)

### **Snežna plesen (*Monographella nivalis* in *Microdochium majus*)**

Ko po dolgi in s snegom bogati zimi sneg pozno spomladi skopni, opazimo velike otoke ostankov nagnitih bilk, ki so preprejeni z belkasto rožnatim micelijem glive. Gliva za svoj razvoj potrebuje z vlago nasičeno okolje in temperature 4 do 5°C. Prav takšni pogoji so ob koncu zime pod snežno odejo.

Preventivni ukrepi: uporaba certificiranega in razkuženega semena, dobra oskrba prizadetih posevka, optimalen čas in gostota setve, uravnotežena preskrba z dušikom

Kemično zatiranje: Najučinkovitejši ukrep za preprečevanje in širjenje snežne plesni je razkuževanje semena s fungicidi (Seme se sme tretirati s fungicidi le v napravah, ki imajo certifikat o skladnosti, ki se zahteva za naprave za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev. Tretiranje semena smejo izvajati le za to dejavnost registrirana podjetja.)

### **Črna žitna noga (*Gaeumannomyces graminis*)**

Gliva okužuje številne rastline iz družine trav. Pojavlja se na pšenici, ječmenu, rži, tritikali ter gojenih in samoniklih travah. Pri višji vlažnosti tal pride do okužbe korenin in stebela, okuženo tkivo hitro počrni, iz česar tudi izhaja ime črna noga. Prizadete rastline prisilno dozorevajo in dajejo drobno zrnje. Pogosteje se pojavlja na slabo odcednih vlažnih tleh, posebej tam, kjer si žita sledijo v kolobarju. Izguba pridelka lahko preseže 30 %. Posledice okužbe z glivo se kažejo kot temno obarvanje korenin in spodnjega dela stebel. Takšno rastlino zlahka izpulimo, saj so korenine slabo razvite. V tako poškodovanih rastlinah je pretok hranilnih snovi omejen. Pri zgodnjih okužbah rastline izgubo korenin kompenzirajo s tvorbo adventivnih korenin, ko pa se te ne tvorijo več, se v času mlečne zrelosti hitro pokažejo znaki pomanjkanja hranil in vode. Posamezne rastline začno odmirati ali vidno zaostajati v rasti, skupine okuženih rastlin poležejo. V primeru, da nastopijo sušne razmere, se začne prisilno zorenje in pojavljanje belih klasov, ki so krajši od zdravih in z manjšim številom zrn. To prisilno dozorevanje daje vtis, da se bolezen razvija v vročem in suhem vremenu, kar pa ne drži. V takih razmerah se le pokažejo posledice poškodb na koreninah in steblih, ki so nastale prej. Gliva prezimi v obliki micelija na okuženih gostiteljskih rastlinah ali v žetvenih ostankih. Mlado žito se okuži preko korenin, najpogosteje z micelijem, ki je v žetvenih ostankih, zato imata kolobarjenje in obdelava tal velik vpliv na pojavljanje bolezni. Bolezen se širi z okužene rastline po koreninah tudi na sosednje rastline. Za razvoj glive so najbolj ugodne temperature od 10 do 20°C. Gliva ima tudi spolno obliko in trosi (askospore), ki nastanejo, omogočajo tudi omejeno širjenje glive z vetrom na večje razdalje, vendar je tak način širjenja manj pogost.

Preventivni ukrepi: širok kolobar, ki vključuje negostiteljske rastlinske vrste (dvokaličnice, koruza), dobra oskrba posevkov, uravnotežena preskrba s hranili in pravočasno dognojevanje, drobljenje žitnih ostankov, skrb za obvladovanje travnih plevelov (predvsem pirnice) in samosevnih žit. Na zemljiščih, kjer se bolezen pojavlja, ni priporočljiva minimalna obdelava tal. Priporočljivo je, da setev opravimo v optimalnem ali nekoliko poznejšem terminu, dobrodošlo pa je tudi rahlo zakisovanje tal z gnojili (glivi ustreza bazična reakcija tal). Odpornih sort proti tej bolezni ni.

Kemično varstvo: glive v Sloveniji ne zatiramo s fungicidi.

### **Lomljivost žitnih bilk (*Oculimacula* spp.)**

Bolezen lomljivost žitnih bilk, ki jo povzročajo glive iz rodu *Oculimacula* (*O. yallundae*, *O. acuformis*), se pojavlja predvsem v območjih z intenzivno pridelavo žit, kjer je delež žit v kolobarju velik. Bolezen najbolj prizadene pšenico, se pa pojavlja tudi na ječmenu, rži, ovsu in drugih travah. Okužene rastline imajo na spodnjem delu stebela podolgovate, eliptične pege, pod katerimi tkivo ob napredovanju boleznimi odmira, kar oslabi stabilnost stebela, ki se prelomi in poleže. Takšne bilke imajo pogosto svetle, prisilno dozorele klase z drobnejšim zrnjem, še večjo izgubo pridelka pa povzroči samo poleganje, saj je žetev otežena. Pege so vidne na listni nožnici spodnjih medčlenkov. Ko list odstranimo, je pega vidna tudi na stebelu pod listno nožnico. Rob pege je rahlo temnejše barve kot sredina. Pege se združujejo in tkivo pod njimi propada. Ko je mehanska trdnost stebela zmanjšana, se bilke ob vetru in dežju prelomijo. Poležejo lahko večji predeli v posevku. Za razliko od črne žitne noge, kjer tudi opazimo svetle klase in včasih poleganje, se pri lomljivosti žitnih bilk gliva ne širi na korenine in so te dobro razvite. Gliva preživi v tleh v okuženih ostankih žit in trav do tri leta, dokler se ti povsem ne razkrojijo. Ohranja se tudi na plevelnih travah in samosevnih žitih. Od jeseni do pomladi nastajajo nespolni trosi, ki okužijo žita. Trosi nastajajo, kadar je temperatura od 0 do 20 °C, najbolj množično pri temperaturah okrog 10 °C. Na rastlino se prenesejo z zračnimi tokovi ali z dežnimi kapljami. Okužba poteka pri temperaturah med 6 in 15 °C in pri visoki relativni zračni vlagi. Ta bolezen bolj ogroža ozimna (zlasti bolj zgodaj sejana) kot jara žita. Okužbe, ki nastanejo pozno jeseni, se izrazijo šele pomladi.

Preventivni ukrepi: širok kolobar z manjšim deležem strnih žit (vsaj dve leti brez žit), primerna gostota posevka, zmerno gnojenje z dušikom.

Kemično varstvo: Primeren čas škropljenja je v začetku kolenčenja (BBCH 30-32), vendar je težko določiti potrebo po zatiranju, saj v tej stopnji razvoja žit bolezenska znamenja lomljivosti žitnih bilk še niso dovolj specifična, da bi jih prepoznali zgolj s pregledom na polju.

### **Virusi rumenenja in pritlikavosti žit (Yellow dwarf virusi oziroma YDVs)**

Okužbe z virusi rumenenja in pritlikavosti žit povzročajo letne izgube pridelka v povprečju od 11 do 33 %, ponekod poročajo tudi o 86 % izgubah pridelka. Ti virusi okužujejo vsa žita, koruzo in številne trave. Bolezenska znamenja pri različnih vrstah in sortah se nekoliko razlikujejo. Običajno se na listih pojavijo rumena razbarvanja, ki se začnejo na konicah ali robovih listov in se širijo navzdol in proti sredini listov. Zelo izrazita so lahko razbarvanja na zastavičarjih, listi so tudi bolj pokončno usmerjeni. Rastline ječmena se pogosto obarvajo zlato rumeno. Kadar pride do okužbe z virusom v zgodnjih fazah razvoja, lahko rastline ostanejo nizke in z majhnimi, pogosto gluhi klasi. Zgodaj okužene rastline lahko tvorijo tudi prekomerno število stranskih poganjkov. Sorte žit se razlikujejo po občutljivosti za okužbo. Tako so lahko ob močnem napadu izgube pri bolj občutljivih sortah enkrat večje v primerjavi z manj občutljivimi oz. tolerantnimi sortami. Najpomembnejši prenašalci teh virusov so listne uši, zlasti čremsova uš (*Rhopalosiphum padi*), koruzna uš (*Rhopalosiphum maidis*) in velika žitna uš (*Sitobion avenae*), prenašajo pa jih tudi zelena žitna ali pšenična uš (*Schizaphis graminum*), svetla žitna uš (*Metopolophium dirhodum*) in druge. Virus rumenenja in pritlikavosti žit preživijo v okuženih rastlinah kot so npr. večletne trave, samonikla žita, koruza itd. Uši se na teh rastlinah hranijo, ob tem pa skupaj z rastlinskimi sokovi vase posesajo tudi virus. Ko se selijo na sosednje rastline in se na njih hranijo, jih okužijo. Prenašalci ostanejo kužni dalj časa, tudi po levitvi. Leteče oblike prenašalcev lahko prenašajo viruse tudi na večje razdalje. Ugodne vremenske razmere, kot npr. dolga in topla jesen, nudijo dobre razmere za razvoj in širjenje listnih uši in s tem tudi prenos virusov.

Visoke zimske temperature omogočajo razvoj uši in preživetje v obliki odraslih osebkov. Tako lahko ti že zelo zgodaj, praktično takoj po vzniku, naselijo žita in jih tudi okužijo z virusom. Prenos je namreč mogoč tudi pri temperaturah med 8 in 10°C. Ta pogoj pa je bil v Sloveniji mnogokrat izpolnjen že januarja in februarja. Zgodnje okužbe žit z virusi so pomembne predvsem zato, ker je intenzivnost bolezenskih znamenj odvisna tudi od časa okužbe. Čim bolj zgodaj je žito okuženo, tem bolj izrazita so bolezenska znamenja oz. povzročena škoda, prizadetost rastlin pa se še dodatno poveča, če so te v stresu.

Preventivni ukrepi: Širjenje in škode zaradi okužb lahko omejujemo le s preventivnimi ukrepi - s poznejšo setvijo so posevki žit krajši čas izpostavljena prenašalcem (ušem), setev kakovostnega semena, zatiranje večletnih travnih plevelov, zaoravanje rastlinskih ostankov, zatiranje prenašalcev (na uši bodimo zlasti pozorni, ko so žita v fazi od 2 do 4 listov), predvsem v dolgi topli jeseni ter mili zimi.

## 8.2 Najpogostejši škodljivci na ječmenu

### **Rdeči žitni strgač (*Oulema melanopus*)**

Je pomemben škodljivec žit. Objeda površino listov in povzroča poškodbe, zaradi česar je zmanjšana asimilacijska sposobnost rastlin. Ocenjujejo, da se lahko pri 12–25 % poškodovanosti listne površine pridelek zmanjša tudi za 35 %, na jarinah pa so ob neustreznem ukrepanju izpadi pridelkov lahko še večji. Rdeči žitni strgač je škodljiv tudi posredno zaradi prenašanja virusa rumene pritlikavosti ječmena (BYDV). Strgač ima en rod letno. Prezimijo odrasli hrošči v tleh ali pod rastlinskimi ostanki in v marcu in aprilu prilezejo na plano. Po parjenju (običajno v sredini aprila) samice odlagajo jajčeca na zgornjo stran listov. Obdobje odlaganja jajčec traja vse do junija. V odvisnosti od vremenskih razmer se po 8 do 17 dneh iz odloženih jajčec izležejo ličinke. Škodo povzročajo hrošči in ličinke, vendar so bolj škodljive ličinke. Ličinke so rumenkasto rjave, obdane s sivkasto sluzjo in iztrebki. Ko ličinke dorastejo, se zabubijo v površinskem sloju tal. Po dveh do treh tednih se iz njih izležejo odrasli hrošči, ki se do obdobja prezimitve prehranjujejo na poznih žitih, koruzi in travah. Ličinke pri hranjenju postrgajo zgornjo povrhnjico in mezofil – sredico lista, spodnjo povrhnjico pa pustijo. Značilna znamenja napada so bele podolžne proge, široke do 1 mm in dolge do nekaj centimetrov. Odrasli strgač pri hranjenju naredi podolgovate luknjice na listih. Ob močnejšem napadu je lahko poškodovan večji del lista, ki se začne sušiti. Poškodovane rastline lahko v obliki večjih ali manjših krogov (otokov sredi njive) opazimo že od daleč. Najbolj mu ustrezajo gosti, vlažni in pretirano pognojeni posevki.

Preventivni ukrepi: Ker lahko žitni strgač prezimi tudi v votlih ostankih žit, je dober kolobar osnovni preventivni ukrep za zmanjšanje napada. Nastanek večje škode omilimo tudi z nekaterimi agrotehničnimi ukrepi: zgodnja setev jarin, optimalna gostota posevka, setev manj občutljivih sort (npr. sorte z bolj dlakavimi listi), skrb za naravne sovražnike (polonice, plenilske stenice, parazitoidi žuželk)

Kemično zatiranje: je usmerjeno pretežno na zatiranje ličink, odrasle strgače zatiramo redkeje. Za rabo registriranih insekticidov se odločimo, ko je doseženo oziroma preseženo kritično število:

- če najdemo v povprečju eno ličinko žitnega strgača na posamezni bilki (vrhnjem listu) ALI
- 10 ličink na m<sup>2</sup> ALI

15 % poškodovane površine najbolj vitalnih zgornjih listov. Za ugotovitev stanja v posevku je potrebno pregledati vsaj 50 rastlin na različnih mestih. Zatiranje ličink lahko kombiniramo z zatiranjem listnih uši. Odrasle hrošče je smiselno zatirati le v primeru velikih prerazmnožitev. Glede na stanje posevka je kritično število doseženo pri 8 do 15 hroščih na m<sup>2</sup>. Pri zgodnjem napadu je smiselno izvajati tretiranje zgolj na robovih njiv, preden se hrošči razširijo v notranjost. Optimalni rok uporabe insekticidov je v času, ko je vsaj 10 – 15 % ličink izleženih iz jajčec (insekticidi na jajčeca ne delujejo).



Sliki 13 in 14: Odrasli osebek rdečega žitnega strgača (*Oulema melanopus*) (levo), odložena jajčeca in izlegle ličinke (desno) (Foto: Iris Škerbot)

### **Prave listne uši (*Aphididae*)**

So gospodarsko pomembna skupina rastlinskih škodljivcev, ki naseljujejo skoraj vse gojene rastline. Prehranjujejo se tako, da z bodalom predrejo povrhnjico lista in s sesalom, zabodenim v tkivo floema, črpajo hranilne snovi. Posevke ječmena zaradi rastlinskih virusov, ki povzročajo pritlikavost žit, ogrožajo zlasti velika žitna uš (*Sitobion avenae*), zelena žitna uš (*Schizaphis graminum*), svetla žitna uš (*Metopolophium dirhodum*), čremsina uš (*Rhopalosiphum padi*), koruzna uš (*Rhopalosiphum maidis*) in druge. Listne uši lahko poleg tega povzročajo precejšnjo škodo tudi s sesanjem na klasih, kar vpliva na manjši pridelek in slabšo kakovost zrn.

Uši masovno naselijo žita v obdobju začetka cvetenja, delno pa veliko prej. Najintenzivneje se hranijo na klasih v času mlečne zrelosti.

Nekemični ukrepi: Ohranjanje koristnih organizmov, ki vzdržujejo populacijo listnih uši pod pragom gospodarske škode.

Kemični ukrepi: Uši navadno zatiramo v obdobju cvetenja in ob začetku mlečne zrelosti. V izjemnih letih in v semenskih posevkih je potrebno zatiranje še enkrat ponoviti. Pri tem moramo paziti na karenci, ki je pri večini pripravkov dolga. Navadno jih v žitih zatremo že s pripravki, ki jih uporabimo za zatiranje strgača. Kot kritično število uporabljamo prag, ko imamo povprečno več kot 5 do 8 uši na klas v času cvetenja ali 7 do 10 uši na klas v sredini mlečne zrelosti ali ko imamo z ušmi naseljeno več kot 20 % klasov v času cvetenja ali ko imamo z ušmi naseljeno več kot 30 % klasov v času mlečne zrelosti. Stopnja parazitiranosti uši na naših žitnih njivah je dokaj visoka, zato ne smemo prehitro pristopiti h zatiranju in pri tem uničiti večji del naravnih sovražnikov uši. Pri semenskih posevkih ječmena, ki jih

posejemo zelo zgodaj, je zaradi omejevanja možnosti prenosa virusov, včasih je uši smiselno zatirati tudi jeseni.



Sliki 15 in 16: Listne uši na listih ječmena (levo) in na klasu (desno) (Foto: Iris Škerbot)

### Žitne stenice

Na žitih pogosto opazimo južno žitno stenico (*Eurygaster austriaca*), navadno žitno stenico (*Eurygaster maura*) in ostroglavo žitno stenico (*Aelia acuminata*). Odrasle stenice in ličinke se hranijo s sesanjem na klasih v obdobju mlečne zrelosti.

Navadna in južna žitna stenica prezimata v stadiju odraslega osebka na robovih gozdov pod odpadlim listjem, spomladi a se selita na žitna polja. Odrasle stenice ostroglave žitne stenice prezimujejo v bližnjih gozdovih, sadovnjakih, ob vinogradih,... včasih pa ostanejo kar na žitnih njivah.

Odrasle stenice se navadno v aprilu in maju selijo iz prezimovališč na trave in žita. Stenice se na travah in žitih dopolnilno hranijo s sesanjem na listih (pri tem ne povzročajo znatne škode). Na žitih se napad običajno začne od roba njive. Mlade ličinke se hranijo na vegetativnih organih žit in pri tem ne povzročajo škode. Ličinke tretjega razvojnega stadija se povzpnejo na klas in na njem ostanejo do konca svojega razvoja. Ličinke skupaj z odraslimi stenicami na klasu v času mlečne in voščene zrelosti nabadajo in izsesavajo razvijajoča se zrna. Mlade odrasle stenice se na klasih hranijo vse do žetve, saj tako nabirajo rezervne snovi za uspešno prezimitev ter plodnost samic v naslednji pomladi. Po žetvi stenice zapustijo žitna polja ter se preselijo na trave in plevele, v septembru in oktobru pa odidejo na prezimovanje, navadno v bližnje gozdove. Žitne stenice imajo eno generacijo letno.

Žitne stenice napadajo žita, zlasti pšenico, manj ječmen in rž, pa tudi gojene in samonikle trave. Na dozorevajočem žitu žitne stenice povzročajo neposredno in posredno škodo. Neposredna škoda se odraža v zmanjšanem pridelku, saj stenice zaradi sesanja na klasih povzročajo delno ali povsem gluhe klase. Pri sesanju stenice s slino izločajo encime proteinaze, ki razkrojijo gluten, pomembno sestavino lepka v zrnju in moki. Moka iz takšnih zrn ima slabše pekarske lastnosti in iz nje se ne da zamesiti kruha. Ta posredna škoda je večja kot neposredna. Pri zgodnjem napadu so napadena zrna okrog vbodnega mesta značilno nagubana in krčljava. Po napadu v mlečni zrelosti ali kasneje je na zrnih opaziti temna vbodna mesta, okrog njih pa svetla polja, ki gredo v notranjost zrna. V naših razmerah večjo škodo lahko povzročijo predvsem ličinke. Stenice imajo najraje močno pognojene posevke pšenice, ki so obdani z gozdovi in se razvijajo na toplih lažjih tleh. Toplo in suho poletje ima za

posledico močnejši pojav stenic. K močnejši populaciji pogosto pripomore, kadar sta dve poletji zapored vroči in suhi.

Intenziteto napada ugotavljamo z vizualnimi pregledi posevkov na najmanj 4 mestih s pregledom rastlin na 1 m<sup>2</sup>. Kot prag škodljivosti upoštevamo več kot 3 do 4 odrasle stenice na m<sup>2</sup> v gostih posevkih v dobri kondiciji, v času mlečne zrelosti pa več kot 2 ličinki na m<sup>2</sup>.

Preventivni ukrepi: zmerno gnojenjem z dušikom in izogibanje setve pšenice v bližini gozdov in na toplih lahkih tleh. Pri stenicah ne smemo zanemariti dejstva, da imajo številne naravne sovražnike (jajčni parazitoidi, roparski hrošči, parazitske muhe goseničarke, gliva *Beauveria bassiana*).

Kemični ukrepi: Stenice škodo na žitih povzročajo v času cvetenja žit ali v obdobju mlečne zrelosti, torej v istem obdobju kot listne uši, in zato dodatno tretiranje ni potrebno.



Slika 17: Žitna stenica (Foto: Iris Škerbot)

### 8.3 Zatiranje plevelov v ječmenu

Najpogostejši širokolistni pleveli na posevkih ječmena so: škrlatno rdeča mrtva kopriva, navadna zvezdica-kurja črevca, jetičniki, poljski mak, modri glavinec, krvomočnice, plezajoča lakota-smolenec, kamilice, vijolice, razne križnice, navadni plešec, smiljka, osati, slak med ozkolistne plevela pa sodijo navadni srakoprec-pahovka, stoklase, pirnica, idr.

V kolikor so v posevku ustrezno izvedeni vsi drugi tehnološki ukrepi (osnovna in predsetvena obdelava, setev, gnojenje, varstvo pred boleznimi in škodljivci in podobno) in ima posevek ustrezno gostoto, veljajo žita za kulturo, ki ima dobro tekmovalno sposobnost proti plevelom. Osnova za ustrezne odločitve o ukrepih zatiranja plevelne vegetacije so dobro poznavanje stanja in razvoja plevelne vegetacije na manjših pridelovalnih površinah v preteklih letih, ter spremljanje vznika in številčnosti plevelnih vrst na večjih površinah. Pri uravnavanju plevelne vegetacije v pridelavi ječmena so pomembni preventivni ukrepi, povezani s tehnologijo pridelave, kot so upoštevanje ustreznega kolobarja, optimalna oskrba posevkov (setev, gnojenje, varstvo pred boleznimi in škodljivci), uporaba čistega, zdravega in kvalitetnega

semena. Med nekemičnimi ukrepi uravnavanja plevelne vegetacije je najpomembnejše mehansko zatiranje plevela. Najpogosteje za mehansko zatiranje plevelov v žitih uporabljamo česala in brane. Za zmanjšanje plevelne populacije lahko le-te uporabimo že pred samo setvijo žit in izvedemo t.i. slepo setev. Pri tem ukrepu pripravimo tla 10 do 20 dni pred setvijo in s tem spodbudimo kalitev plevela. Po 7-10 dneh vznikne plevela mehansko uničimo s plitvo obdelavo tal (2-5 cm), pri čemer uporabimo brano ali česalo. Tal ne obdelamo pregloboko, saj lahko s tem na površino ponovno dvignemo nova semena plevelov. Na ta način zmanjšamo predvsem populacijo enoletnih plevelov, ni pa ta ukrep dovolj učinkovit ob preveliki prisotnosti nekaterih večletnih in trajnih plevelov. Le-te moramo zatirati že v prejšnji poljščini ali na strnišču, kjer imamo na voljo bolj učinkovite kemične pripravke. Uporaba česal in bran je lahko zadosten ukrep, če ga uporabimo, ko je populacija plevelov še obvladljiva (do 150 rastlin/m<sup>2</sup>). Prvo česanje se lahko opravi po setvi in pred vznikom žit (predvsem na težjih tleh), ki ga opravimo zelo plitvo (2-3 cm), da ne poškodujemo ali izkopljemo posejanega semena. Bolj pogosto opravimo česanje žita po vzniku, še posebej na lahkih, vendar dovolj vlažnih tleh, pri čemer morajo imeti rastline žit razvite vsaj 2 do 3 liste (BBCH 12-13) in so že dobro ukoreninjene. Naslednje prehode opravimo po potrebi (odvisno od razvoja plevelov in žit). Česanje je možno, dokler rastline ne dosežejo višine 20 cm (takrat ob majhni hitrosti). Vsak naslednji prehod opravimo v nasprotni smeri ali pravokotno na prejšnji prehod.



Slika 18: Mehansko zatiranje plevelov (česanje posevka) v posevku žita (Foto: Iris Škerbot)

V posevkih žit lahko kemično zatiranje plevelov izvedemo v štirih terminih: po setvi pred vznikom ali po vzniku in pa zgodaj ali pozno spomladi. Zastopanost plevelnih vrst in njihova številčnost na njivah je zelo raznolika, zato je izbira herbicida zelo pomembna. Če žita sejemo zgodaj v jeseni in so vremenske in talne razmere za razvoj plevelov ugodne (topla jesen, dovolj padavin), zatiramo plevela s herbicidi že v jeseni. S tem ukrepom zatremo večino plevelov, predvsem srakoprec in večino širokolistnih. Če žito posejemo pozno in razmere za rast niso ugodne (hladna, kratka jesen), pa je uporabo herbicidov bolje prestaviti na zgodnjo pomlad. Najlažje in najbolj ekonomično je plevela zatirati v obdobju do razraščanja žit. V času, ko so žita že v fazi razraščanja ali celo bilčenja, plevela težje zatremo, saj so le-ti praviloma prekriti z žitnimi listi in se ob tretiranju ne omočijo dovolj. Za odločitev o zatiranju uporabimo vrednosti kritičnih števil plevelov na površino, lahko pa kot mejo za zatiranje uporabimo več kot 5 % s pleveli pokrite površine ali pa herbicide uporabimo, ko naštejemo



več kot 70 do 80 plevelov na m<sup>2</sup> tal. Stanje zapleveljenosti na njivi je spomladi zelo dobro pregledno na voznih poteh. Pri izbiri herbicidov je potrebno poznati, kateri so najpogostejši pleveli na posevku in se odločiti za herbicid oziroma kombinacijo dveh herbicidov, ki bodo učinkovali na plevela. Pri uporabi herbicidov moramo biti pozorni na dnevne in nočne temperature zraka. V času škropljenja naj bodo dnevne temperature vsaj nad 5 °C, priporočena je temperatura 8 – 10 °C, nočne temperature morajo biti nad 0 °C. Pri uporabi npr. hormonskih herbicidov, pa naj bodo temperature vsaj 12 do 15°C. Pred uporabo sredstev za varstvo rastlin natančno preberemo in upoštevamo navodila za uporabo. Pozorni moramo biti na čas uporabe, upoštevati je potrebno razvojno fazo posevka in plevelov (pleveli naj bodo v optimalni fazi za zatiranje), hektarski odmerek, pravilnost aplikacije.



Slika 19: Primerna fenofaza ječmena in plevelov za zatiranje plevelov jeseni (Foto: Marjeta Miklavc)



Slika 20: Z navadnim smolencem, koprivo in jetičniki zapleveljen posevek (Foto: Iris Škerbot)

Natančnejša navodila za varstvo ječmena škodljivimi organizmi so v prilogah 3 in 4.

Priloga 3: Varstvo ječmena

Priloga 4: Herbicidi v ječmenu – prikaz časa uporabe glede na razvojno fazo ječmena

## 9 Žetev

Žetev ječmena opravimo v času polne zrelosti, ko je v zrnju okrog 14 % vlage, vlaga slame pa se giblje med 15-16 %. Če je vlaga zrnja v času žetve nižja, lahko prihaja do lomov zrnja, zato za zmanjšanje teh težav žetev opravimo v hladnejših delih dneva. Če pa je vlaga zrnja v času žetve nad 14 %, je pred skladiščenjem potrebno dosuševanje zrnja na vlago pod 14 %. Pridelek skladiščimo v čista skladišča, brez možnosti za pojav skladiščnih škodljivcev in glodavcev, najboljše v primernih silosih.

## 10 Ekološka pridelava ječmena

Ekološka pridelava ječmena se je v letu 2019 izvajala v obsegu 328,7 ha. Pridelalo se je 858,53 t zrnja, kar je po obsegu pridelave takoj za pridelavo pšenice in pire ter koruze. Tudi ekološko pridelan ječmen se večinoma porabi za krmo živali, delno pa tudi za kašo (ješprenj).

Za uspešno ekološko pridelavo ima skrb za dobre talne pogoje še večji pomen kot v intenzivni pridelavi. Slednje lahko ustvarjamo z ustreznim gnojenjem in obdelavo tal, ki so stalno prekrita z zeleno odejo iz kulturnih rastlin, s katerimi kolobarimo v okviru pestrega kolobarja. Glede **prejšnjih posevkov** v kolobarju ima ječmen podobne zahteve kot pšenica, le da je za doseganje visokih in zanesljivih pridelkov potrebna zgodnejša setev. Dobri so posevki, ki zgodaj zapustijo njivo, da je na voljo dovolj časa za pravočasno obdelavo tal in setev. Zelo dobra prejšnja posevka sta krompir in krmni grah, pa tudi sejano travinje, če ga uspemo dovolj zgodaj preorati in tla pravočasno pripraviti za setev. Silažna koruza je dober prejšnji posevek, če pridelujemo dovolj zgoden hibrid, medtem ko koruza za zrnje zaradi prepoznega spravila ni ustrežna. Ječmen je poljščina, ki ne prenese pridelovanja v ponovljeni setvi ali monokulturi. Tudi druga strna žita, razen ovsa, so neprimerni predposevki.

Ječmen zahteva **zgodnejšo setev** kot pšenica. Pridelek ječmena se pri zapozneli setvi močno zmanjša, ker hitreje potekajo razvojne faze in se zato ne more razviti dovolj bili, zadostno število zrn v klasu in debelina zrnja. Pridelovalci pa lahko tudi pretiravajo z zgodnostjo setve, če posejejo ječmen v toplejših nižinskih območjih že pred 20. septembrom. Najprimernejši čas setve je od 5. do 20. oktobra. Tudi za setev jarih žit je zelo pomembna zgodnja setev, kljub temu, da ječmen med vsemi jarihimi žiti najboljše prenese tudi pozno setev (do začetka aprila).

**Seme**, primerno za setev, mora biti sortno čisto, nepoškodovano, zdravo in brez primesi. Kalivost naj bo vsaj 85 %. Pri **izboru sorte** dajmo prednost tistim, ki imajo največjo odpornost na glavne bolezni, nudijo stabilne pridelke in primerno kakovost. Za ekološke kmetije je značilna praksa večletne uporabe doma pridelanega semena. Takšna praksa je ustrežna, le kadar sejemo stare sorte iz genskih bank, ki so prilagojene ekstenzivni pridelavi in določenemu okolju. Te sorte dajejo običajno tudi količinsko precej nižje pridelke. Ekološke kmetije, ki želijo višje pridelke zrnja, se pogosto odločajo za sodobne, odpornejše sorte. Te sorte so kljub vsemu v slabših vremenskih razmerah manj odporne na glivična obolenja in škodljivce ter se hitreje izrodijo, zato se priporoča pogostejša menjava semena sorte. Sortiment sodobnih sort se letno spreminja, običajno pa so izbrane sorte iz letnega nabora priporočenih sort, ki ga pripravlja KIS v sodelovanju z javno službo za kmetijsko svetovanje

in se nahaja na povezavi: <https://www.kis.si/Zita/>; za leto 2019/20 na povezavi ([https://www.kis.si/f/docs/Zita/Preglednice\\_seznam\\_zit\\_1920.pdf](https://www.kis.si/f/docs/Zita/Preglednice_seznam_zit_1920.pdf)) : V preglednici z opisom sort ozimnih žit priporočamo sorte, ki so se v zadnjih letih dobro izkazale v okviru uradnih preizkušanj in na ekoloških kmetijah.

Pridelovalci pogosto uporabljajo domače seme. Pri tem predstavljajo večji problem primesi plevelnih semen in rastlinske bolezni, ki se prenašajo s semenom (na primer ječmenova gola snet, snežna plesen, ječmenova progavost in mrežasta pegavost ječmena). Praksa setve domačega semena ni sprejemljiva, saj z rabo neprečiščenega ali slabo prečiščenega semena še dodatno povečujemo že tako problematično zapleveljenost ekoloških njiv. Tudi ekološkemu pridelovalcu priporočamo setev certificiranega semena. Največji vpliv na zmanjšanje pridelka imajo pleveli od vznika do konca razraščanja žit. Na zmanjšanje zapleveljenosti žit, poleg setve čistega semena, pozitivno delujemo tudi s preventivnimi ukrepi širokega kolobarjenja, pravočasne priprave njive, slepimi setvami ter kakovostno in pravočasno izvedeno setvijo. Uporaba hlevskega gnoja, ki ne vsebuje semen trdovratnih plevelov, tudi pomembno zmanjša plevelle. Za zmanjševanje zapleveljenosti je priporočljiv ukrep **setve podsevkov**, ko spomladi, po zadnjem česanju, do faze kolenčenja (do aprila) v glavni posevek posejemo belo ali črno deteljo, DTM ali lucerno v odmerku od 5 do 20 kg/ha. Podsevki lahko pripomorejo k zmanjšanju zapleveljenosti v preredkih posevkih, še bolj pa zmanjšajo plevelle po žetvi glavnega posevka, hkrati pa zmanjšajo porabo energije, ker po žetvi ni potrebna ponovna obdelava tal in setev dosevkov.

### **Ukrepi po prezimitvi**

Spomladi težja tla prečešemo, lažja pa je včasih bolj potrebno valjati z gladkimi valjarji, da dobijo korenine ponoven stik s tlemi, potem ko jih je zmrzal dvignila. Česanje njive se po potrebi ponavlja do začetka kolenčenja žit, ko so tla primerno suha za prehode. S tem izboljšamo oskrbo rastlin z dušikom in zrakom ter zmanjšujemo zapleveljenost. Pri izvajanju česanja se ozirajmo predvsem na količino plevelov in njihovo fazo razvoja.

Pri ekološki pridelavi je ukrep prvega dognojevanja še pomembnejši kot v konvencionalni pridelavi, saj imamo na voljo le počasi delujoča organska gnojila. Pri uporabi gnojevke ali gnojnice je priporočena uporaba 10–15 m<sup>3</sup>/ha v razredčitvi z vodo v razmerju 1 : 1. Pomembno je, da so živinska gnojila ustrezno negovana oziroma prezračevana. Hlevski gnoj je zelo primerno gnojilo za prvo dognojevanje, pod pogojem, da je kompostiran in fino raztrošen. Tako gnojilo zmanjša zapleveljenost žit. Na dobro založenih tleh (C stopnja založenosti) je za pričakovani pridelek 4 t zrnja/ha, brez odvoza slame z njive treba pognojiti s 4,5 t/ha kompostiranega hlevskega gnoja in 150 kg/ha fosforne gnojila (26 %). Drugo dognojevanje se lahko izvede na podlagi rezultatov hitrih rastlinskih oziroma talnih nitratnih testov. Tudi tu damo prednost tekočim organskim gnojilom, lahko pa uporabimo briketirana organska gnojila, ki so dovoljena v ekološki pridelavi.

### **Varstvo žit pred pleveli, boleznimi in škodljivci**

Za doseganje zdravih posevkov je treba **sejati zdravo seme**. Sredstva za razkuževanje semen v ekološkem kmetovanju moramo iskati v okviru sredstev za krepitev rastlin, ki so navedena v tehnoloških navodilih za ekološko pridelavo poljščin (<https://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/157-tehnoloskih-navodila-za-ekolosko-pridelavo-poljscin/file>). Prav tako je možna setev s toplo vodo obdelanega semena... Pri setvi domačega semena poskrbimo za dobro mehansko čiščenje, saj s tem odstranimo vsa drobnejša semena, ki so običajno tudi najbolj okužena. Krtačenje zrnja dokazano zmanjša celo okuženost žit s snetmi. Kadar imamo

necertificirano seme, se pred setvijo priporoča izvesti tudi kalilni test, ki pokaže delež kalivih semen. Ta test se opravi na filtrskem papirju pri temperaturi 20 °C.

Negativni učinek glivičnih bolezní na žitih zmanjšujemo predvsem s setvijo odpornejših sort. Med fungicidi imamo zelo malo možnosti. V ekološki pridelavi lahko uporabimo registrirane fungicide, ki vsebujejo žveplo (za zatiranje pepelovk) in nov pripravek Polyversum, preventivni kontaktni fungicid na podlagi mikroorganizmov. Vsebuje *Pythium oligandrum* M1, ki deluje kot mikoparazit na številne glive, povzročiteljice bolezní na ječmenu (na primer na glive iz rodov *Helminthosporium*, *Fusarium* in *Septoria*). Priporočena je trikratna raba.

Med škodljivci posevkov so najpogostejši žitni strgač, listne uši, ptice, glodavci. Tako žitnim strgačem kot ušem najbolj ustrezajo gosti in z dušikom pretirano pognojeni posevki. Pojavu žitnih strgačev se lahko izognemo z lego njive, ki naj ne bo ob gozdu in s setvijo podsevkov.

Z dobrim stanjem tal, odpornimi sortami in primerno oskrbo posevkov težav z boleznimi v biodinamični (BD) pridelavi ne bi smeli imeti. Da lahko uskladimo sproščanje hranil iz organske snovi s potrebami rastlin v določeni fazi razvoja (preventiva proti žitnemu strgaču), moramo dobro poznati fiziološke potrebe rastlin. Pri glivičnih boleznih preventivno pomaga redno škropljenje s pripravkoma BD501 in BD507. Lahko pa seveda uporabimo tudi čaje ali gnojevko iz zdravilnih rastlin (kopriva, rman, kamilica), ki ob primerni razredčitvi uspešno vzpostavijo ravnovesje v rastlinah.

## 11 Posebnosti pri pridelavi pivovarskega ječmena

V Sloveniji se pivovarski ječmen za proizvodnjo slada prideluje v zelo majhnih količinah, kljub relativno velikim potrebam po sladu s strani pivovarske industrije. V zadnjih letih se je v organizaciji Zadruga kooperative Kristal iz Ormoža pojavila nekoliko bolj organizirana pridelava in odkup pivovarskega ječmena na večjih površinah za potrebe tovarne slada Axereal iz Nove Gradiške. Pri organizirani pridelavi je bil zagotovljen odkup kakovostnega pridelka, ki mora zagotavljati minimalne zahteve za pivovarski ječmen. Te zahteve so:

- sortno čisto zrnje 95 %
- vizualno zdravo in nepoškodovano zrnje
- izenačena kalivost nad 95 %
- izenačena frakcija semena 1. klase –več kot 90 % zrnja večje od 2,5 mm
- svetlo rumena barva in sijaj zrnja
- primeren vonj
- brez primesi
- lom največ 2 %
- vlaga pod 14 %
- hektolitrsko teža več od 66 kg
- teža 1000 zrn nad 38 g
- vsebnost beljakovin pod 10 %
- vsebnost ekstrakta nad 75 %
- vsebnost škroba nad 58 %
- vsebnost plev do 8 %
- moknatost zrnja več kot 80 %.

Za organiziran odkup in pridelavo pivovarskega ječmena je bila predlagana sorta fakultativnega jarega dvovrstnega ječmena Planet, ki se je po priporočilih posejal v začetku novembra. Dvoletne izkušnje s takšno setvijo so bile pozitivne. Za pridelavo so zahtevana

dobro propustna, zračna zemljišča z dovolj humusa in urejenim vodno-zračnim režimom ter primerno pH-vrednostjo tal (nevtralno do rahlo bazično). Osnovno gnojenje se je izvajalo na podlagi analiz tal, spomladi pa sta bili priporočeni 2 dognojevanji z dušikom. Za prvo dognojevanje, čim bolj zgodaj po prezimitvi, vendar po 15. februarju, je glede na stanje posevkov, čas dognojevanja in vsebnosti humusa v tleh priporočeno dognojevanje s 40-60 kg/ha dušika v obliki gnojila KAN ali z drugimi lahko topnimi mineralnimi dušičnimi gnojili s podobnim delovanjem. Drugo dognojevanje je potrebno opraviti 3-4 tedne po prvem dognojevanju, oziroma po koncu razraščanja oz. začetku razraščanja z odmerkom 30-40 kg/ha dušika. Za obe dognojevanji je bila odsvetovana uporaba dušičnih gnojil s počasi sproščujočim dušikom.

Večina pivovarskega ječmena v Evropi se pridelava s setvijo izbranih jarih in nekaterih ozimnih sort dvovrstnega ječmena, ob omejeni rabi dušičnih gnojil pri dognojevanju, zaradi nevarnosti za visoko vsebnost beljakovin v zrnju. Zato se ogibamo setve ječmena za slad tudi po večletni pridelavi metuljnic ali deteljno travnih mešanic. Pri dognojevanju pivovarskega ječmena je odsvetovana uporaba gnojil s počasnim sproščanjem dušika. Večina agrotehničnih ukrepov je podobna kot pri pridelavi drugih sort dvovrstnega ječmena za krmo živali, s tem da še večjo pozornost namenimo zdravstvenemu varstvu rastlin, zlasti varovanju posevkov pred boleznimi. Bolezni ječmena povzročajo nižji, neizenačen pridelek, obenem pa okuženo zrnje povzroča težave pri skladiščenju in zmanjša se kalivost zrnja. Še posebej problematične so fuzarioze (*Fusarium sp.*). Za slad mora biti zrnje zdravo, vsebnost mikotoksinov (še posebej deoksinivalenol-DON, ki ga proizvajajo glive iz rodu *Fusarium*) namreč vpliva na povečano penjenje piva in druge kakovostne parametre. Posevki morajo biti torej primerno zavarovani pred boleznimi listov in klasa, za kar je priporočena najmanj 2-kratna uporaba učinkovitih fungicidov. Ob uporabi fungicida se priporoča uporaba regulatorja rasti in dodajanje listnega gnojila, ki vsebuje fosfor in baker. Pomembno je tudi, da so posevki nezapleveljeni, zato je potrebno uporabljati herbicide za zatiranje ozkolistnih in širokolistnih plevelov. Prav tako je glede na pojav škodljivcev potrebno uporabiti ustrezne insekticide, saj je cilj pridelati čim bolj kakovostno, zdravo, izenačeno zrnje.

Za pridelavo slada mora biti zrnje zelo kakovostno, čim bolj izenačeno, nepoškodovano, imeti visoko sposobnost kaljenja, vsebnost beljakovin mora biti med 9 in 11,5 % (odvisno od odkupovalca). Zrnje mora biti zadosti veliko (90 % zrnja mora biti večje od 2,5 mm, največ 2 % zrnja pa je lahko velikega manj kot 2,2 mm). Zelo pomembna je kalivost zrnja, saj le kalivo zrnje tvori slad. Žetev je potrebno izvesti čim prej, ko zrnje doseže ustrezno nizko vlago (12 do 15 %). Kljub izvedbi vseh agrotehničnih ukrepov v optimalnem času in v skladu s pravili lahko pridelek ne dosega ustreznih kakovostnih parametrov, še posebej na to vplivajo padavine (veliko padavin mobilizira več dušika, kar se izrazi v povečani vsebnosti beljakovin, v suši pa je lahko zrnje predrobno).

Za pridelavo pivovarskega ječmena se je smiselno odločiti ob predhodni sklenitvi dogovora/pogodbe z odkupovalcem, ki običajno tudi opredeli izbor sorte ter vse kakovostne parametre, ki jih mora zrnje doseči.

Priloga 1: Opis priporočenih sort ozimne pšenice in ozimnega ječmena za leto 2019/20

Priloga 2: Sorte jarega in pivovarskega ječmena

Priloga 3: Varstvo ječmena

Priloga 4: Herbicidi v ječmenu – prikaz časa uporabe glede na razvojno fazo ječmena

## 12 Viri

Duvnjak L., Međimurac T. Agrotehnika proizvodnje ječma. Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba. Zagreb, 2018. Dostopno na: <https://www.savjetodavna.hr/product/agrotehnika-proizvodnje-jecma/>

Kolmanič A., Urbančić Zemljič M., Žerjav M., Modić Š., Poje T., Leskovšek R., Vončina A., Urek G.,... Smernice integriranega varstva strnih žit (verzija: 01/17), [https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/12/smernice-IVR-žita\\_posodob\\_2019.pdf](https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2018/12/smernice-IVR-žita_posodob_2019.pdf)

Maceljki M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Čizmić I. Zaštita povrća od štetočinja (štetnika, uzročnika bolesti i korova). Znanje d.d., Zagreb 1997.

Maček J.; Bolezni poljščin. Ljubljana 1991,

Marić A. Jevtić R. Atlas bolesti ratarskih biljaka (2. izdaja). 2005. Školska knjiga Novi Sad. 197 str.

Marolt N., <https://www.ivr.si/skodljivec/zitna-pepelovka/>

Marolt N., <https://www.ivr.si/skodljivec/snezna-plesen/>

Mc Farland, A. in sod. Malting Barley Production in Michigan. Extension Bulletin GMI-035. Michigan State University, 2014. Dostopno na: [https://www.canr.msu.edu/malting\\_barley/uploads/files/GMI035.pdf](https://www.canr.msu.edu/malting_barley/uploads/files/GMI035.pdf)

Mc Farland, A. Is malting barley a practical crop for you? Michigan State University, 2014. Dostopno na: [https://www.canr.msu.edu/news/is\\_malting\\_barley\\_a\\_practical\\_crop\\_for\\_you](https://www.canr.msu.edu/news/is_malting_barley_a_practical_crop_for_you)

Ökologische Braugerste – auf die Qualität kommt es an, dostpno na <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/getreide/gerste/oekologische-braugerste/>.

Petrović, T., Tojčić, T., Posedi, A., Krnić Bastajić, S., Martonja Hitrec, A., Bičak, L., Pospišil, A., Pospišil, M., Žugec, I., Đurkić, I., Barić, K., Novaković, V., Zorić, A., Bažok, R., Ševar, M. 2013. Tehnološke upute za integriranu proizvodnju ratarskih kultura za 2013. godinu. 68 str.

Plut A., <https://www.ivr.si/skodljivec/lomljivost-zitnih-bilk/>

Plut A., <https://www.ivr.si/skodljivec/crna-zitna-noga/>

Priporočeni tehnološki ukrepi v spomladanskem času za pivovarski ječmen. Zadruga Kooperativa Kristal in AXERAL CROATIA

Schöber-Butin B., Garbe V., Bartels G. Farbatlas Krankheiten und schädlinge an landwirtschaftlichen kulturpflanzen. 1999. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co. 240 str.

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo poljščin 2020

Urbančič Zemljič M., Žerjav M., <https://www.ivr.si/skodljivec/ramularijska-pegavost-jecmena/>

Viršček Marn M., Mavrič Pleško I., Urbančič Zemljič M., <https://www.ivr.si/skodljivec/virusi-rumjenja-in-pritlikavosti-zit/>

Vrabl, S. 1986. Posebna entomologija. Škodljivci poljščin. Ljubljana. Biotehniška fakulteta: 141 str.

Žigon P., <https://www.ivr.si/skodljivec/jecmenov-rzeni-listni-ozig-2/>

Žigon P., <https://www.ivr.si/skodljivec/jecmenova-mrezasta-pegavost/>,

Žigon P., <https://www.ivr.si/skodljivec/jecmenova-progavost/>

Žigon P., <https://www.ivr.si/skodljivec/jecmenova-gola-snet/>

Žigon P., Štrukelj M., <https://www.ivr.si/skodljivec/rdeci-listni-strgac/>