

## 3.2. Řepka ozimá

Ozimá řepka je hospodářsky nejvýznamnější plodinou českého zemědělství. Nárůst ploch řepky však přináší řadu pěstitelských problémů, které se v posledních letech začaly projevovat také v oblasti regulace plevelů. Donedávna běžně používané herbicidní kombinace proti svízeli přítule a heřmánkovitým plevelům již dnes nemusí poskytovat dostatečnou účinnost na nově se šířící plevelné druhy. Jde především o plevele z čeledi brukvovitých (penízek rolní, úhorník mnohodílný, ale i další druhy), kakosty, violky, zemědým lékařský, mák vlčí, chrpu modrou a další druhy. Problémy s těmito plevely bývají především na pozemcích, kde není v obilních předplodinách jejich regulace provedena dostatečně efektivně (kakost maličká a violka rolní), nebo opožděně (penízek rolní). Významně se na šíření některých těchto druhů (např. kakostu maličkého) podílí také minimalizační technologie zpracování půdy. Navíc sortiment herbicidů registrovaných do řepky je poměrně úzký, přičemž převažují půdní herbicidy určené zejména k preemergentní aplikaci. V posledních letech však bylo zavedeno několik postemergentních herbicidů, které by měly s regulací některých problematických plevelů pomoci.

Z pohledu škodlivosti plevelů můžeme během vegetace řepky vymezit 2 kritická období. První z nich je poměrně dlouhé, začíná obvykle ve fázi 2–4 pravých listů řepky a trvá prakticky celý podzim. Dochází během něho k utváření konkurenčních vztahů mezi dynamicky



Porost řepky zaplevelený heřmánkovcem nevonným



Porost řepky zaplevelený mákem vlčím

rostoucími plevely spodního patra a řepkou. Velmi rychlý nárůst pokrývnosti má v podzimním období především výdrol obilnin, ptačinec prostřední, většina rozrazilů, kokoška pastuší tobolka, penízek rolní a hluchavky. Podzimní škody způsobené těmito plevely jsou již zpravidla nevratné, protože zanechávají následky na podzimním vývoji porostu. Cílem ochrany v této době je omezit konkurenční vliv plevelů, který by jinak bránil podzimnímu vývoji porostu, případně by ponechal plevele přerůst a jejich následná regulace by byla problematická či neproveditelná. Druhé kritické období nastává na jaře, v době prodlužovacího růstu vzrůstnějších ozimých plevelů, jako jsou heřmánkovité, svízel přítula, chrpa modrá, mák vlčí, úhorník mnohodílný a také mnoho vytrvalých plevelů. Velkým problémem jsou plevele, které v důsledku rozvleklého či opožděného vzházení unikají účinku běžně používaných půdních herbicidů aplikovaných brzy na podzim (chrpa modrá, zemědým lékařský aj.).

Účinnost herbicidního ošetření velmi významně ovlivňují konkurenční vztahy mezi plevely a řepkou. Dobře zapojené, zdravé a dynamicky se vyvíjející porosty řepky jsou schopny plevelům efektivně konkurovat. Plevelé se v takovýchto porostech vyvíjejí výrazně pomaleji, intenzita zaplevelení je obvykle výrazně snížena a jejich celková oslabenost často vede k vysoké mortalitě během zimních měsíců. Pokud jsou navíc plevele oslabeny podzimním herbicidním ošetřením, jejich mortalita se dále zvyšuje.

### 3.2.1. Předsetové ošetření se zapravením do půdy

S ohledem na omezený počet herbicidů registrovaných do řepky pro tento aplikační termín je význam předsetového herbicidního ošetření minimální. Nicméně v případech, kdy hrozí selhání účinnosti preemergentních herbicidů vlivem sucha, může být tento způsob aplikace účelný. Z řepkových herbicidů jsou však k tomuto použití registrovány pouze herbicidy obsahující *napropamid* (Devrinol, Colzamid), které však pokrývají pouze část plevelného spektra vyskytujícího se v řepce, což v praxi znamená nutnost následného preemergentního či postemergentního ošetření proti svízeli, případně dalším plevelům. Další nevýhodou tohoto termínu aplikace je nutnost urovnání povrchu půdy před aplikací (nelze aplikovat na hrubou brázdou, nebo dokonce na strniště předplodiny), což zvyšuje pracovní i finanční náročnost operace. Zapravení herbicidu se nejčastěji provádí přímo secí kombinací.



Spektrum plevelů ozimé řepky

### 3.2.2. Preemergentní ošetření

Většina ploch ozimé řepky je v současnosti ošetřována před vzejitím plodiny a obvykle také plevelů. Hlavním důvodem dominance preemergentního ošetření byl donedávna nedostatečný sortiment postemergentních herbicidů.

Za sucha účinnost preemergentních herbicidů často selhává, přičemž riziko selhání účinnosti je vyšší na těžších půdách a při větším množství posklizňových zbytků a hrud na povrchu půdy. K úspěšné regulaci problematických plevelů (violky, kakosty, brukvovité plevelle) lze proto využít preemergentní herbicidy pouze ve vlhčích oblastech nebo letech. V případě špatného vzejití řepky a následně zaorávce je navíc finanční ztráta navýšena o cenu herbicidu a jeho aplikaci, přičemž problematický je také výběr náhradní plodiny, protože rezidua většiny preemergentních herbicidů mohou inhibovat klíčení a růst většiny plodin, především obilnin.

Nejširší skupinou herbicidů používaných v řepce jsou acetamidy: *metazachlor* (Butisany, Autor, Sultan aj.), *pthoxamid* (Successor, Somero), *dimethachlor* (Teridox), *dimethenamid* (Butisan Duo, Max a Complete) a *napropamid* (Devrinol). Používání těchto účinných látek je však postupně omezováno z důvodu zatěžování podzemních i povrchových vod rezidui a metabolity těchto látek a v budoucnu lze předpokládat úplnou restrikcí či další omezení jejich používání. Mezi těmito přípravky existují poměrně výrazné rozdíly v selektivitě vůči řepce, přičemž na lehkých půdách může při mělkém setí a intenzivních srážkách po aplikaci dojít k poškození řepky (zbrzdění růstu). Poměrně selektivní k řepce je *metazachlor*, naopak problémy se selektivitou mohou nastat po ošetření vyšší dávkou *dimethachloru*. Za účelem rozšíření spektra působení především na svízel přítulu a některé další druhy (ptačinec prostřední, hluchavky, a za vlhka také brukvovité a kakostovité plevelle) se výše uvedené herbicidy kombinují s herbicidy obsahujícími *clomazone* (Command, Cirrus, Kalif aj.), nebo se tyto kombinace prodávají jako hotové produkty (Nimbus Gold, Brasan, Nero). V aridnějších oblastech a na těžších půdách vykazují clomazonové herbicidy většinou dobré výsledky jak z pohledu účinnosti, tak selektivity. Herbicidy obsahující *clomazone* by však neměly být používány na extrémně lehkých půdách s malou sorpční schopností, na svažitých pozemcích a při výsevech ke konci agrotechnického termínu, protože vydatněj-



Porost řepky poškozený herbicidem obsahujícím *clomazone*

ší srážky po aplikaci mohou způsobit významné poškození řepky, které se projevuje vybělením listů a zpomalením růstu. K poškození řepky *clomazonem* dochází především v letech, kdy po vzejití řepky přijde studené a vlhké počasí (rozhoduje především vzdušná vlhkost), kdy řepka moc neroste a snižuje se její metabolická aktivita, takže herbicid, který řepka přijímá kořeny i listy, není dostatečně rychle odbouráván a projevy poškození na pomalu rostoucí řepce jsou dlouho patrné. Na lehčích a svažitějších pozemcích, nebo při pozdějším setí řepky, jsou proto k regulaci svízele přítuly vhodnější směsné přípravky obsahující *quinmerac* (Butisany Star, Max a Complete, Maxraptor), které jsou k řepce selektivnější.

Předpokladem vysoké účinnosti preemergentních herbicidů je kvalitní zpracování půdy. Velmi důležité je, aby povrch půdy nebyl při aplikaci příliš hrudovitý, protože se jedná o vytváření aplikační stíny a jednak se při následném rozpadu hrud dostávají na povrch půdy klíčivá semena, která jsou v nich nebo pod nimi ukrytá a mohou následně klíčit. Účinnost preemergentního ošetření může být výrazně snížena také velkým množstvím rostlinných zbytků na povrchu půdy (minimalizační technologie zpracování půdy), na kterých je herbicid poután a nemůže být přijímán vzházejícími rostlinami plevelů.

### 3.2.3. Podzimní postemergentní ošetření

Sortiment herbicidů určených k postemergentnímu ošetření řepky se postupně rozšiřuje. Je však potřeba zdůraznit, že se jedná o herbicidy, které byly často vyvinuty do jiných plodin a v řepce se používají pouze díky tomu, že u nich byla následně zjištěna dobrá selektivita také k řepce. Často se však jedná o herbicidy, které vykazují uspokojivou účinnost, pouze pokud je jejich aplikace přesně načasovaná. Přesto, především v aridních oblastech nebo za sucha, může tento aplikační termín vykazat lepší účinnost na mnohé plevelle než preemergentní ošetření.

K velmi časnému postemergentnímu ošetření lze použít většinu acetamidových herbicidů včetně směsných širokospektrálních přípravků Butisan Star, Butisan Max, Butisan Complete a Maxraptor a Metamax. Těmito herbicidy je však třeba ošetřovat v co nejranějších růstových fázích plevelů (nejlépe jsou-li plevelle v děložních listech), přičemž s rostoucí růstovou fází plevelů účinnost prudce



Herbicidy obsahující *clomazone* vykazují velmi dobrou účinnost na svízel přítulu a to i v sušších podmínkách



klesá. Při dostatečné půdní vlhkosti je proto vhodnější jejich pre-emergentní ošetření, naopak za sucha se vyplatí s ošetřením vyčkat.

Typickým postemergentním herbicidem (převládá listový příjem) registrovaným do řepky na podzim je Galera Podzim (*picloram* + *clopyralid* + *aminopyralid*) a Belkar (*halauxifen* + *picloram*). Přestože se jedná o typicky postemergentní herbicidy, ošetření je třeba provést v raných růstových fázích plevelů (2–6 pravých listů), nejlépe v první polovině září, kdy jsou obvykle vhodné povětrnostní podmínky pro jejich příjem a translokaci. Se zkracujícími se dny obvykle klesá teplota a intenzita slunečního záření, což negativně ovlivňuje účinnost těchto herbicidů (platí především pro Galeru Podzim).

### 3.2.4. Clearfield technologie

Clearfield (CL) odrůdy řepky mohou být ošetřovány herbicidem Cleravis (*metazachlor* + *quinmerac* + *imazamox*). Ošetření herbicidem Cleravis lze provést v poměrně širokém aplikačním termínu, obvykle ve fázi děložních až 4 pravých listů plevelů (což obvykle odpovídá 1.–4. pravému listu řepky), přičemž ani v případě jeho nedodržení není účinnost na řadu plevelů výrazněji snížena, což platí zejména při velmi časném ošetření. Vedle širokého spektra plevelů včetně kakostovitých a brukvovitých druhů, působí herbicid Cleravis také na výdrol obilní předplodiny, výdrol konvenční řepky a plevelnou řepu. CL hybridy řepky jsou částečně odolné také k dalším ALS inhibitorům (sulfonylmočovinám), takže rezidua těchto látek v půdě negativně neovlivňují vzházivost řepky.

Některá z výše uvedených pozitiv CL řepky však mohou být z jiného úhlu pohledu vnímána jako rizika a je potřeba je vést v patrnosti při rozhodování o agrotechnických zásadách v porostech CL řepky a celém osevním sledu. Jedná se především o obtížnější regulaci výdrolu CL řepky v následných plodinách.

### 3.2.5. Jarní ošetření

Jarní ošetření ozimé řepky proti plevelům se provádí pouze jako opravný zásah v případech, kdy došlo k selhání účinnosti podzimního ošetření, nebo pokud během zimy vzešly nové plevele, které by se mohly v porostu řepky výrazně prosadit. Je však třeba si uvědomit, že jarní ošetření proti dvouděložným plevelům bývá obvykle málo účinné. Hlavními důvody jsou vysoká pokryvnost řepky (nedokonalé zasažení listové plochy plevelů) a snížená citlivost většiny plevelů k herbicidům ve vyšších růstových fázích.

Spolehlivě tak lze na jaře ošetřovat pouze plevele z čeledi hvězdnicovitých, především heřmánkovité plevele, pcháč rolní, pelyněk a chrpu modrou herbicidy obsahujícími *clopyralid* a *picloram* (Lontrel, Vivendi, Galera, Piccant). V případě výrazného prořídnutí porostu řepky během zimy a hrozí-li jeho silné zaplevelení, lze herbicid Galera (Piccant) použít také na jiné plevele, je však třeba počítat s tím, že svízel přitula, mák vlčí, penízek rolní, kakosty, a jiné budou potlačeny jen částečně a pokud řepka rychle nezapojí porost, budou výrazně regenerovat a uplatňovat se v porostu dál. Ošetření herbicidem Galera je třeba vhodně načasovat - jedná se o růstový herbicid vyžadující při aplikaci teploty nad 10 °C a vyšší intenzitu slunečního záření.

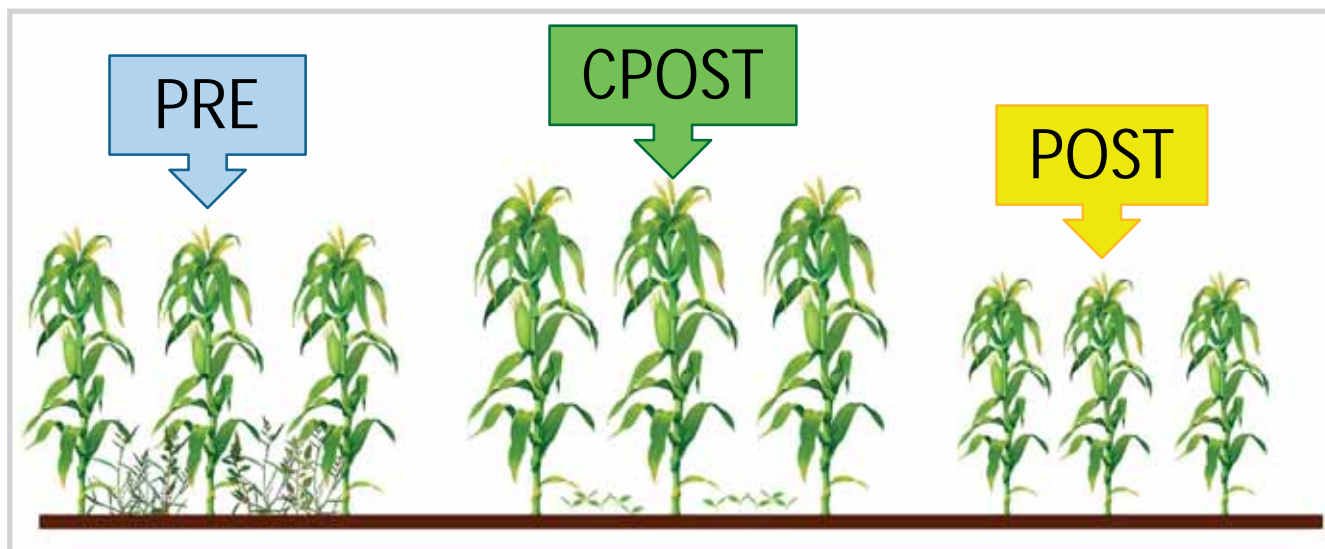
## 3.3. Kukuřice

Plevelné spektrum kukuřice bývá poměrně úzké. Dominují obvykle merlíky, laskavce, rdesna a prosovité trávy (nejčastěji ježatka kuří noha). Lokálně mohou způsobovat problémy také další pozdní jarní plevele, především béry, bažanka roční, durman obecný, mračník Theophrastův, či plevelná prosa, které mohou vzházet z poměrně velké hloubky, čímž se stávají odolnější vůči preemergentním herbicidům. Časté je také zaplevelení vytrvalými plevely, zejména pýrem plazivým, pcháčem rolním a v posledních letech intenzivně se šířícími svlačcovitými plevely. Typickým plevelem kukuřice je také opletka obecná. Výše uvedené plevelné spektrum je však charakteristické především pro typické kukuřičné oblasti. V méně vhodných polohách pro pěstování kukuřice (vyšší polohy), nebo na lokalitách s extrémním zastoupením obilnin a řepky v osevním sledu, je nutné počítat také s vyšším výskytem ozimých a časných jarních plevelů, které při vysoké intenzitě zaplevelení a vhodných vláhových podmínkách na počátku vegetace mohou kukuřici také výrazně konkurovat.

Kukuřice patří k plodinám se střední až nižší konkurenční schopností. Při absenci regulace plevelů se výnosové ztráty způsobené zaplevelením pohybují mezi 30–50 %, při extrémním zaplevelení se však může výnos snížit až o 90 % (ZIMDAHL a kol. 2002). Vedle sníženého výnosu může zaplevelení negativně ovlivňovat také jeho kvalitu (důležité zejména u silážní kukuřice), zvyšuje náchylnost kukuřice k poléhání, porosty dozrávají nerovnoměrně a v neposlední řadě bývá problematická sklizeň.

Velká meziřádková vzdálenost (70–75 cm) a často až příliš časná setí jsou hlavní příčinou poměrně dlouhého období od zasetí kukuřice do úplného zapojení porostu (obvykle 6–8 týdnů), což klade poměrně vysoké požadavky na účinnost herbicidů. Z hlediska konkurenčního působení plevelů je však kritické období poněkud kratší, obvykle od vzejití do fáze 4–6 (8) listů kukuřice, přičemž při výskytu vytrvalých plevelů je toto období delší. Plevele vzešlé po tomto období již obvykle nezpůsobují výraznější výnosové ztráty, mohou se však reprodukovat a obohatit tak půdní zásobu semen na několik dalších let. Naopak jestliže je porost kukuřice vystaven intenzivnímu zaplevelení a ošetření proti plevelům je provedeno později, mohou plevele konkurenčně působit již v relativně raných růstových fázích kukuřice, což se projevuje nižším vzrůstem rostlin kukuřice a horším uspořádáním listů (nižší využití světelného záření). Mezi hybridy kukuřice existují poměrně velké rozdíly v konkurenční schopnosti (BEGNA a kol. 2001), které se projevují především při nižší intenzitě zaplevelení, kterému dokáží konkurenčně silnější hybridy odolávat výrazně lépe. Obecně lze říci, že ranější hybridy a hybridy s větším olistěním jsou konkurenčně silnější.

Spektrum herbicidů registrovaných do kukuřice je poměrně široké. Výběr herbicidů lze proto přizpůsobit plevelnému spektru pozemku a povětrnostním podmínkám. Z pohledu omezení konkurenčního působení plevelů je vhodnější preemergentní, případně časně postemergentní ošetření herbicidem s reziduálním působením v půdě. Jistou výhodu mají herbicidy, které lze použít



Vliv termínu aplikace na růst kukuřice: preemergentní ošetření (PRE) za sucha často selhává; postemergentní ošetření (POST) bývá sice účinné, ale k odstranění plevelů může za sucha dojít pozdě a kukuřice již ztrátu nemusí dohnat; po časně postemergentním ošetření (CPOST) sice některé plevele vzejít mohou, ale jejich konkurenční schopnost je výrazně snížena

preemergentně i časně postemergentně, i když to vždy neznamená, že jejich účinnost v obou aplikačních termínech bude stejná na všechny plevele. Výhodou klasického postemergentního ošetření je naopak cílenost aplikačního zásahu a možnost zasáhnout širší spektrum plevelů včetně vytrvalých druhů.

### 3.3.1. Preemergentní ošetření

Velmi často využívanou účinnou látkou při preemergentní, resp. časně postemergentní regulaci plevelů, je *terbuthylazin*. Tato účinná látka je v současnosti prodávána pouze ve směsných přípravcích (Akris, Balaton, Aspect, Sulcotrek atd.), které mimo *terbuthylazin* obsahují ještě účinné látky na bázi acetamidů, případně jiné. *Ter-*

*buthylazin* vykazuje dobrou účinnost na mnoho jednoletých dvou-  
děložných plevelů a zároveň má při preemergentním použití vysokou selektivitu ke kukuřici. Za sucha však může dojít k výraznému snížení účinnosti, především na plevele vzházející z větší hloubky (opletka obecná, svízel přitula, durman obecný, bažanka roční atd.).

Acetamidy *dimethenamid* (Outlook), *metolachlor* (Dual) a *pe-thoxamid* (Successor a Somero) působí na poměrně úzké plevelné spektrum (především jednoleté plevelné trávy), a proto se v kukuřici používají převážně ve směsných přípravcích (Akris, Koban T, Balaton atd.) jako partneři k účinné látce *terbuthylazin*. Mohou se však také použít jako tankmix (TM) partneři k postemergentním herbicidům s krátkým reziduálním působením. Mezi aceta-

Rozhodovací kritéria při volbě aplikačního termínu půdních herbicidů (preemergentní versus časně postemergentní ošetření)			
Kritérium	Termín aplikace		
	Preemergentní ošetření	Časně postemergentní ošetření	Klasické postemergentní ošetření
Šířka aplikačního termínu	Od výsevu do vzejití kukuřice 5–10 (15) dní	Kukuřice 1–3 listy 4–7 (10) dní	Kukuřice 4–6 listů 5–10 (15) dní
Plevelné spektrum	Plevele vzházející z povrchových vrstev půdy (laskavce, lilky, heřmánkovité plevele, pětoury, kokoška pastuší tobolka, ptačinec prostřední aj.) a druhy s rychlou dynamikou zaplevelení na počátku vegetace a za chladného počasí (hořčice polní, penízecký rolní aj.)	Merlík bílý, ježatka kuří noha, mračňák Theophrastův, bažanka roční, durman obecný, opletka obecná, kakostovitá plevele, výdrol slunečnice a řepky aj.	Vytrvalé plevele (pýr plazivý, pcháč rolní, svlačec rolní, přeslička rolní, rdesno obojživelné aj.), plevele vzházející etapovitě (ježatka kuří noha, bery, durman obecný, bažanka roční aj.) a plevele odolné k půdním herbicidům (opletka obecná, svízel přitula, zemědělský lékařský aj.)
Intenzita zaplevelení	Velmi vysoká	Střední	Střední až nízká
Sorpční schopnost půdy	Půdy s nízkou sorpční schopností (lehčí půdy s nižším obsahem humusu). Na velmi lehkých půdách je vhodné snížit dávku herbicidu.	Půdy se střední a vyšší sorpční schopností (půdy s vyšším obsahem humusu).	Nemá vliv
Vlhkost půdy	Dostatek vody v půdě a příznivá srážková předpověď.	Mírný nedostatek vody v půdě a negativní srážkový výhled.	Pozvolné vzházení plevelů v důsledku nedostatku vody v půdě.
Nadmořská výška	Vyšší polohy (obvykle lehčí půdy a více srážek).	Nižší a střední polohy (časté přísušky).	Vhodné do všech oblastí.
Technologie a kvalita zpracování půdy	Kvalitní zpracování půdy (drobtovitá struktura, bez organických zbytků na povrchu půdy).	Může být hrubší půdní struktura a menší množství organických zbytků na povrchu.	Není rozhodující (vhodné pro půdoochranné technologie, využívající seti do nezpracované půdy).

midovými herbicidy existují poměrně výrazné rozdíly v závislosti účinnosti na vlhkosti půdy. Účinnost *dimethenamidu* je vláhovými podmínkami ovlivněna méně než účinnost *pethoxamidu* a *metolachloru*. Naopak výhodou *pethoxamidu* je jeho dobrý ekotoxický profil, který umožňuje jeho použití v PHO 2. stupně.

Mimo výše uvedené skupiny směsných přípravků lze preemergentně v kukuřici použít herbicid Adengo, který obsahuje účinné látky *isoxaflutole* a *thiencarbazone* a safener *cyprosulfamide*, který zvyšuje metabolizaci *isoxaflutole* v kukuřici, čímž snižuje riziko poškození kukuřice, ke kterému může docházet u podobného herbicidu, který safener neobsahuje. *Isoxaflutole* vykazuje velmi široké spektrum působení, přičemž jeho účinnost není příliš závislá na vlhkosti půdy.

K preemergentnímu použití je registrováno také několik herbicidů obsahujících *mesotrione* (Callisto, Lumax a Story). Přestože, tyto herbicidy vykazují za vhodných vláhových podmínek dobrou účinnost na poměrně široké spektrum plevelů, při časném postemergentní aplikaci bývá jejich účinnost zpravidla vyšší.

Vedle výše uvedených herbicidů jsou k preemergentnímu ošetření kukuřice registrovány také herbicidy obsahující *linuron* (Afalon, Ipiron aj.), *pendimethalin* (Stomp, Activus aj.), *aclonifen* (Bandur) a *flurochloridone* (Racer), které se však v podmínkách ČR v kukuřici z nejrůznějších důvodů příliš nepoužívají.

### 3.3.2. Časné postemergentní ošetření

Pod pojmem časné postemergentní ošetření rozumíme ošetření po vzejtí kukuřice až do fáze 2–3 listů (někdy i déle), přičemž o termínu aplikace rozhoduje především fáze plevelů, které by měly být už vzešlé (po hlavní vlně vzházení), avšak neměly by mít vytvořeny více než 4 pravé listy (trávy max. 2–3 listy). Maximální růstová fáze, ve které jsou ještě plevelé dostatečně potlačovány, se však u jednotlivých herbicidů i plevelů výrazně liší a aplikaci je proto třeba vhodně načasovat. Dodržení aplikačního termínu je důležité, především pokud se na pozemku vyskytují travovité plevelé, především ježatka kuří noha, jejíž citlivost k herbicidům určeným k časné postemergentní aplikaci rychle klesá. Zajištění optimálního termínu ošetření, zejména při dlouhotrvajících nepří-



Selhání účinnosti preemergentního ošetření kukuřice na ježatku kuří nohu je časté za sucha

znivých povětrnostních podmínkách a pracovních špičkách, může být určitou nevýhodou tohoto aplikačního termínu, který v sobě jinnak snoubí řadu výhod preemergentního a klasického postemergentního ošetření:

- ošetřujeme cíleně vzešlé plevelé (známe druhové spektrum),
- plevelé jsou potlačeny před jejich možným konkurenčním působením,
- v raných růstových fázích jsou plevelé velmi citlivé k většině herbicidů,
- riziko selhání účinnosti vlivem sucha je nižší než u preemergentního ošetření,
- některými herbicidy můžeme významně zasáhnout také vytrvalé plevelé.

K časnému postemergentnímu ošetření kukuřice je registrována celá řada herbicidů používaných původně především preemergentně (Akris, Koban T, Balaton, Aspect aj.). Dostatečná účinnost těchto přípravků je však podmíněna velmi ranou růstovou fází plevelů při aplikaci. Termín aplikace těchto herbicidů je proto vhodné volit podle aktuální půdní vlhkosti. V humidnějších oblastech (vyšší polohy), či v případě intenzivnějších srážek před setím, nebo krátce po něm, je vhodnější preemergentní aplikace, naopak v aridnějších oblastech (Polabí, Poohří, Jižní Morava) bývá vhodnější vyčkat s aplikací až po provlhčení půdy (efektivní jsou obvykle srážky od 10 mm), či vzejtí plevelů (příjem přes list) a to bez ohledu na růstovou fázi kukuřice. Problém však může nastat, pakliže očekávaný déšť je příliš intenzivní či srážky trvají příliš dlouho, takže ošetření není možné technicky provést a plevelé přerostou.

Vyšší účinnost na plevelé ve vyšších růstových fázích plevelů vykazují herbicidy obsahující účinné látky ze skupiny HPPD inhibitorů. *Isoxaflutole* (Adengo), *mesotrione* (Callisto) a *sulcotrione* (Sulcogan) jsou přijímány listy i kořeny plevelů a vykazují tedy reziduální účinnost na nově vzházející plevelé. *Tembotrione* (Laudis) lze v tomto aplikačním termínu využít také, je však třeba zajistit reziduální působení na nově vzházející plevelé některým z výše uvedených půdních herbicidů. *Mesotrione* je obvykle formulován společně s dalšími účinnými látkami (Lumax, Story), čímž se dosáhne rozšíření spektra působení nebo prodloužení reziduálního působení. Za sucha se doporučuje ošetření těmito herbicidy s vhodným adjuvancem.



Porost kukuřice intenzivně zaplevelený ježatkou kuří nohou; v této růstové fázi již je nutné použít přípravky působící přes listy plevelů



V posledních letech se začínají v tomto aplikačním termínu uplatňovat také sulfonylmočovinné přípravky, které však mají poměrně krátké reziduální působení a používají se proto obvykle v kombinaci s herbicidem, který zamezí vzházení nových plevelů po aplikaci.

### 3.3.3. Klasické postemergentní ošetření

Přestože je z pohledu vyloučení konkurence plevelů vhodnější preemergentní, případně časně postemergentní herbicidní ošetření, má klasické postemergentní ošetření stále velké uplatnění, zejména:

- v aridních oblastech nebo za sucha, kdy plevelé vzházejí později, nebo etapovitě (časté především u prosovitých trav),
- v případě přímého setí do nezpracované půdy (často rostlinný mulč),
- pokud je na povrchu půdy velké množství posklizňových zbytků (monokultury kukuřice na zrno zakládáné bezorebnými technologiemi),
- na pozemcích s vysokou intenzitou zaplevelení vytrvalými plevely,
- v případě selhání nebo nedostatečné účinnosti preemergentního nebo časně postemergentního ošetření.

Klasické postemergentní ošetření kukuřice proti plevelům se obvykle provádí ve fázi 4–6 listů kukuřice, kdy je kukuřice nejméně citlivá k herbicidům a plevelé ještě obvykle nejsou přerostlé. Dvouděložné plevelé jsou spolehlivě potlačovány do fáze 4–8 pravých listů, některými herbicidy i ve vyšších růstových fázích. Ošetření v pozdějším období již nemusí mít dostatečnou účinnost, zvyšuje se riziko fytotoxického působení většiny herbicidů a navíc v té době již dochází k výraznému konkurenčnímu působení plevelů, především za sucha, kdy je limitujícím zdrojem konkurence voda. Opoždění herbicidního ošetření se pak může projevit výrazným zpomalením růstu, které se kukuřici v některých letech již nemusí podařit dohnat a dochází ke snížení výnosu.

#### ■ Sulfonylmočoviny

Jako klasické postemergentní herbicidy se používají hlavně sulfonylmočovinné přípravky. Zatímco *thifensulfuron* (Refine), *tritosulfuron* (jedna ze dvou účinných látek v herbicidu Arrat) půso-



Postemergentní aplikace herbicidů v porostu kukuřice

bí pouze na dvouděložné plevelé, *nicosulfuron* (Milagro, Samson, Nicogan, Loop atd.), *rimsulfuron* (Titus) a *foramsulfuron* (Equip), vykazují vysokou účinnost také na plevelné trávy včetně vytrvalých druhů (pýr plazivý a čirok halabský). Spektrum působení jednotlivých sulfonylmočovinných je poměrně úzké, častěji se proto používají kombinované přípravky (Maister, Maister Power, Hector, Grid atd.), jejichž spektrum účinku je širší.

Sulfonylmočoviny působí pomalu a plně účinnosti bývá obvykle dosaženo až tři týdny po aplikaci. Pro dosažení maximální účinnosti je potřeba tyto herbicidy aplikovat společně s vhodným adjuvancem, který zvyšuje a urychluje příjem přípravku (platí především pro WG formulace). V opačném případě nemusí být odrostlejší trávy a plevelé tvořící silnější voskovou vrstvičku na povrchu listů (merlík bílý) dostatečně potlačeny. Použití adjuvancu je obzvláště důležité, pokud aplikace následuje po delším bezesrážkovém období, kdy jsou ochranné bariéry na povrchu listů velmi silné. Při rozvleklém vzházení plevelů bývá lepší dělená aplikace sulfonylmočovinných přípravků v intervalu 10–14 dnů (vhodné především u *nicosulfuronu* a *rimsulfuronu*, jejichž účinnost na dvouděložné plevelé v pokročilejších růstových fázích prudce klesá).

#### ■ HPPD inhibitory

V tomto aplikačním termínu lze použít také některé HPPD inhibitory, především *tembotrione* (Laudis) a *sulcotrione* (Sulcogan), případně směsné přípravky, které tyto látky obsahují, např. Arigo



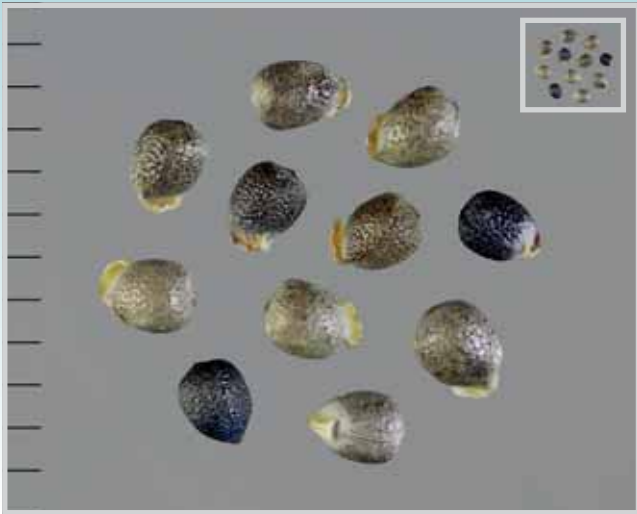
Působení sulfonylmočovinného přípravku (Maister) v porostu kukuřice



Působení tembotrione (Laudis) je poměrně rychlé (stav porostu dva týdny po aplikaci)

# Bažanka roční

*Mercurialis annua* L.



## Popis a diagnostika

Bažanka roční je jednoletý pozdní jarní plevel, patří do čeledi pryšcovitých (*Euphorbiaceae*). V půdě vytváří poměrně mělký větvený kořen. Děložní listy má okrouhle eliptické až okrouhle vejčité, 8–12 mm dlouhé, 6–8 mm široké, celokrajné, na vrcholu zaokrouhlené nebo nevýrazně uťaté. Jejich čepele jsou lysé, světle zelené s výraznou světlou, dichotomicky větvenou žilnatinou. Řapíky dosahují asi poloviny délky čepele. Pravé listy jsou vstřícné. První pár pravých listů bývá okrouhle vejčité až vejčité, na vrcholu tupě špičaté, po okraji oddáleně mělce pilovitý s řapíky poměrně krátkými. Žilnatina je dobře zřetelná, světlá, obloukoběžná. Čepele jsou téměř lysé nebo jen na okraji jemně brvitě. Další listy jsou podobné, avšak postupně delší a užší (vejčité až vejčitokopinaté), u báze obvykle zaokrouhlené. Lodyha je lysá, přímá nebo vystoupavá, tupě hranatá, na uzlinách mírně ztlustlá, od báze křížmostojně větvená. Rostliny obvykle dosahují výšky 20–60 cm. Bažanka roční je dvoudomá rostlina. Samčí květenství jsou klasovitá, složená z klubiček květů. Samičí květy jsou drobné, žlutozelené, po-



Lodyha bažanky se začíná větvit brzy po vzejití (BBCH 24)



měrně nenápadné. Bývají přisedlé jednotlivě nebo po 2–3 v úžlabí listů, nebo jsou nesené na stopkách dlouhých až 30 mm. Rostliny bažanky jsou jedovaté, ale sušením (nebo vařením) se jedovatost i palčivá chuť ztrácí (HRON & VODÁK 1959, DEYL 1964, HEJNÝ & SLAVÍK 1992, HAMOUZ & HAMOUZOVÁ 2015).

## Původ, rozšíření a požadavky na stanoviště

Bažanka roční byla od pradávna pěstována jako léčivka, záměrně šířena člověkem a následně zplaňovala. Proto již dnes nelze přesně určit původní přirozený areál jejího rozšíření. Předpokládá se, že domovem bažanky je Středomoří (včetně severní Afriky). Bažanka roční významný plevel v celé Evropě a Severní Americe, poměrně hojná je také v severní Africe a jihozápadní Asii. Rozšířila se také do Austrálie, kde však zatím nepůsobí výrazné hospodářské škody (HOFSTETTER 1986).

Bažanka roční je na našem území velmi nerovnoměrně rozšířeným druhem. Vyskytuje se jen v některých oblastech a pouze na ně-



Vegetativní růst bažanky roční trvá poměrně krátce



kterých pozemcích, především v teplejších oblastech. Často chybí i na lokalitách, kde převládá vyšší zastoupení okopanin a zeleniny v osevních postupech, jako například v některých částech středního Polabí. Ve vyšších polohách se s bažankou setkáme jen ojediněle.

Bažanka roční dobře osidluje především půdy bohaté na dusík s neutrální až alkalickou reakcí. Je hojná zejména v aridnějších oblastech. Preferuje těžší půdy s vysokým obsahem humusu.

### Produkce semen a jejich vlastnosti

Reprodukce bažanky probíhá pouze generativně. Plodem je dvou-pouzdrá tobolka, která je porostlá štětinovitými chlupy. Po dozrání tobolky praskají a jejich chlupně vymrštují semena do vzdálenosti často větší než 1 m. Každé pouzdro obsahuje jediné semeno, které je 1,5–2 mm dlouhé. V dolní části je hřebenitý výrůstek, tzv. masičko (karunkula). Produkce semen je velmi závislá na konkurenčních podmínkách porostu, v němž roste a na délce vegetační doby každého jedince, protože semena na rostlině dozrávají postupně. Jedna rostlina bažanky vyprodukuje obvykle 1 000 až 2 000 semen, v ideálních podmínkách podle našich pozorování až 20 000 semen.

Semena bažanky vykazují po dozrání dlouhou primární dormanci, která je obvykle delší u méně vyzářelých semen (MAGYAR & LUKACS 2002). Nízké teploty a vysoká vlhkost půdy během zimy dormanci narušují, takže první rostliny vzchází na jaře při teplotách od 7 °C. Hromadné vzcházení však nastává až při teplotách nad 14 °C. Optimální teplota pro klíčení je 20–25 °C, maximální 35 °C. Světlo obvykle inhibuje klíčení, existují však určité rozdíly mezi populacemi bažanky, takže toto tvrzení nelze zobecňovat (MAGYAR

& LUKACS 2002). Velmi dobře klíčí i při slabém zasolení půdy. Přítomnost dusíku v dusičnanové formě klíčivost semen neovlivňuje.

Bažanka roční vzchází nejlépe z hloubky 10–30 mm (MAGYAR & LUKACS 2002), je však schopna vzejít z hloubky i přes 50 mm. První rostlinky bažanky se v polních podmínkách objevují obvyk-



*V případě dostatku prostoru vytváří bažanka roční bohatě větvené rostliny a oddaluje generativní fázi*



*Kvetoucí samčí rostlina bažanky roční (BBCH 65)*



*Samičí rostlina bažanky roční na počátku dozrávání plodů (BBCH 75)*



le v průběhu dubna, nicméně vrchol vzházení nastává v květnu až červnu (MAGYAR & HUNYADI 2000). Vzházení ovšem není omezeno pouze na jarní období. Průběh vzházení lze rozdělit do několika vln, které však od sebe nejsou jednoznačně oddělené a celková dynamika je závislá na průběhu počasí, zejména srážkách. Vzhledem k tomu, že semena bažanky mohou vzházet z větší hloubky půdy a jsou relativně málo náročná na dostupnost vody v půdě (MAGYAR & LUKACS 2002), můžeme se setkat s klíčovými rostlinami během celé vegetační doby (duben–říjen), pouze v extrémně suchých letech bažanka nevzhází. V půdě vydrží semena bažanky životná až 10 let (CREMER 1991).

## Růst, konkurenční schopnost a škodlivost

Bažanka roční se uplatňuje především v porostech okopanin a zelenin, přičemž nejvýznamnější jsou bažankou zaplevelovány především cukrovka a kukuřice. S bažankou se však můžeme setkat také v luskovinách (poslední dobou například v porostech sóji).

Bažanka roční má poměrně pomalý počáteční růst. Další průběh růstu značně závisí na podmínkách prostředí a době vzejití. Rostliny, které vzejdou před vzejitím plodiny (cukrovka, kukuřice) nebo



Dozrávající plody bažanky roční



Detail samčích květů bažanky roční

současně s ní, obvykle netrpí zastíněním a brzy přecházejí do periody rychlého růstu, následně vytvoří semena a během srpna z porostu ustupují. Rostliny bažanky vzešlé až po vzejití plodiny vytvoří zhruba o 60–80 % méně sušiny oproti rostlinám vzešlým v první vlně. Ještě později vzešlé rostliny (až po zapojení porostu) vytvářejí již jen 2–10 % sušiny oproti první vlně. Tyto rostliny nemohou dobře zapojené plodiny konkurovat a jejich negativní vliv na porost je proto zanedbatelný. V mezerovitých a špatně zapojených porostech se však i relativně pozdě vzešlé rostliny bažanky mohou uplatňovat.

Pokud porovnáme samčí a samičí rostliny, je jejich intenzita růstu zpočátku vyrovnaná, ale později začínají samčí rostliny zaostávat v tvorbě biomasy, v době sklizně plodiny proto dosahují jen asi 40–80 % sušiny oproti samičím rostlinám, přičemž větší rozdíly jsou u časněji vzešlých rostlin.

Přestože je bažanka roční pozdní jarní plevel, mohou v mírných zimách mladé rostlinky přežít zimu a uplatnit se jako ozimé plevele. Konkurenční schopnost takto přeživších plevelů však není příliš vysoká a v porostech obilnin či řepky se proto na jaře příliš neuplatní.

## Metody regulace

Vzhledem k lokálnímu výskytu bažanky roční je třeba zejména zabránit přenosu semen na další pozemky např. půdou ulpělou na pracovních orgánech či pneumatikách strojů. V případě silnějšího výskytu na určitém pozemku je vhodné omezit pěstování okopanin a naopak zvýšit podíl ozimů či jiných plodin, které brzy na jaře vytvářejí hustě zapojené porosty. Protože se tento druh dokáže poměrně rychle rozrůstat a vysemeňovat na strništích, je nutná včasná, v případě delšího meziporostního období i opakovaná podmítka.

Bažanka roční tvoří poměrně velká semena, která mohou vzházet z hlubších vrstev půdy, což je hlavní důvod relativně vysoké odolnosti tohoto druhu k preemergentním herbicidům, především v aridnějších oblastech. Za vhodných vláhových podmínek vykazuje dobrou účinnost především *pendimethalin* (Stomp). Postemergentně lze použít kontaktní listové herbicidy *pyridate* (Lentagran), *bromoxynil* (Pardner) atd. Rostliny bažanky však musí být těmito



Typické zbarvení zaschlých rostlin bažanky roční způsobuje rtuť obsažená v jejich pletivech

přípravky dokonale zasaženy. Dobrou účinnost vykazují také některé sulfonylmočoviny (např. rimsulfuron, nicosulfuron, foramsulfuron, iodosulfuron, tribenuron), nejlépe však jejich kombinace (Hector, Maister) či jejich kombinace s jinou skupinou herbicidů (Elumis, Principal atd.).

Bažanka roční je relativně odolná vůči kontaktním listovým herbicidům používaným v **cukrové řepě** (*phenmedipham*, *desmedipham*). Pro dosažení dostatečné účinnosti jsou obvykle nutné kombinované přípravky obsahující *ethofumesate* (Betanal, Belvedere, Beetup atd.), při silném tlaku, či opoždění aplikace, v kombinaci s herbicidem Safari (*triflusulfuron*). Rostliny bažanky by při aplikaci měly mít vytvořeny děložní, max. 2 pravé listy. Ve vyšších růstových fázích účinnost výrazně klesá. Pro zamezení vzcházení bažanky po ukončení herbicidní ochrany (zejména u mezerovitých a špatně zapojených porostů) je vhodné při posledním ošetření použít *metamitron* (Goltix, Bettix atd.), případně *chloridazon* (Pyramin, Flirt atd.), které však působí pouze při dostatečné půdní vlhkosti.

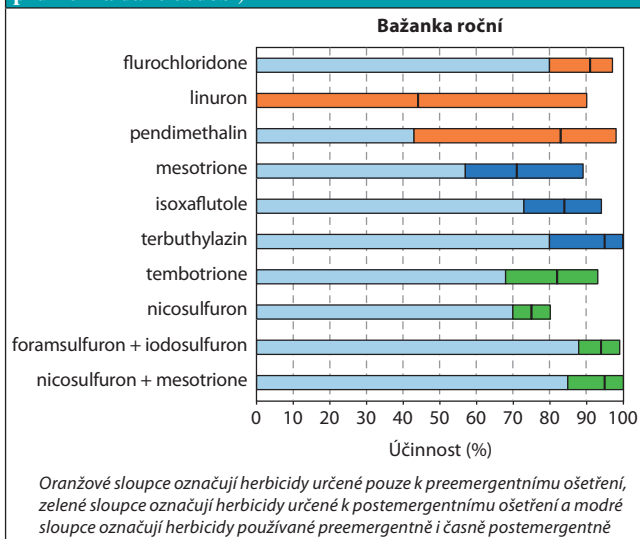


Poškození bažanky roční herbicidem obsahujícím pendimethalin (*Stomp 400 SC*) - bažanka obvykle vzejde, ale vegetační vrchol se dále nevyvíjí



Poškození bažanky roční způsobené sulfonylmočovinou triflusulfuron (*Safari 50 WG*)

**Účinnosti kukuřičných herbicidů na bažanku roční v pokusech prováděných v letech 2010–2016 (barevná část sloupce udává rozsah účinnosti v jednotlivých letech, černá čára uvnitř udává průměr za dané období)**



Poškození bažanky roční způsobené úč. látkou ethofumesate (*Stemat Super*). Ošetření je účinné pouze v raných růstových fázích plevelu.



Poškození bažanky roční způsobené úč. látkou bromoxynil (*Pardner 22,5 EC*)



# Blín černý

*Hyoscyamus niger* L.



## Popis a diagnostika

Blín černý je jednoletá až dvouletá jedovatá bylina patřící do čeledi lilkovitých (*Solanaceae*). Vytváří vretenovitý poměrně dlouhý kořen. Děložní listy má vejčito kopinaté, 8–12 mm dlouhé, 3–5 mm široké, na vrcholu nevýrazně špičaté, světle šedozelené, s řapíky krátkými, poměrně širokými. Právě listy jsou střídavé. První list je vejčitý až okrouhle vejčitý, 10–15 mm dlouhý, 6–8 mm široký, na vrcholu tupý, celokrajný, krátce řapíkatý. Řapík a báze čepele nesou dlouhé vlasovité chlupy. Další listy listové růžice jsou podobné, postupně však větší a po okraji nepravidelně zubaté až peřenolaločné s delším řapíkem. Lodyha je přímá, obvykle 30–70 cm vysoká, často odspodu větvená. Lodyžní listy jsou vejčité, laločnatě vykrajované, přisedlé až poloobjímavé. Nápadné květy uspořádané v prodloužených vijanech mají bleďožluté koruny s fialovými žilkami. Celé rostliny jsou žláznatě chlupaté a nepříjemně zapáchají. Kvete od června do podzimu (HRON & VODÁK 1959, DEYL 1964, SLAVÍK 2000, HAMOUZ & HAMOUZOVÁ 2015).



Blín černý v růstové fázi 4–5 pravých listů (BBCH 14–15)



## Původ, rozšíření a požadavky na stanoviště

Blín černý pochází pravděpodobně ze Středozeří nebo západní Asie odkud se následně rozšířil do celé Evropy a střední Asie. Následně byl zavlečen do severní Ameriky a do Austrálie (SLAVÍK 2000).

Vyskytuje se hlavně v teplejších oblastech na úrodných a živinami bohatých půdách. Jde o světlo milný druh.

## Produkce semen a jejich vlastnosti

Blín černý se rozmnožuje pouze generativně. Plodem je dvou-pouzdrá tobolka vejčitého tvaru, otevírající se po uzrání víčkem. V jedné tobolce může dozrát až 500 drobných semen (v průměru okolo 1 mm), která jsou černá, silně zploštělá, v obrysu oválná až ledvinovitá. Na jedné rostlině dozrává až několik tisíc semen. Semena vykazují po dozrání poměrně dlouhou dormanci, k jejímu



Počátek prodlužovacího růstu blínu černého (BBCH 31)



porušení je třeba porušit osemení, k čemuž obvykle dochází během zimy (CIRAC a kol. 2004).

Přestože semena blínu klíčí lépe za tmy (CIRAC a kol. 2004), vzhází nejlépe z povrchových vrstev půdy, max. z hloubky do 2 cm (DEYL 1964). Klíčící rostliny se objevují v průběhu celého roku. Perzistence semen v půdě je poměrně dlouhá. Snadno se šíří sklizenou biomasou plodin (semena jsou pevně uzavřena v tobolkách).

### Růst, konkurenční schopnost a škodlivost

Blín se nejlépe uplatňuje v porostech širokořádkových plodin. Mladé rostliny však vzházejí i v podzimním období, při mírnějších zimách přezimují a zaplevelují prořídle porosty ozimů. Obvykle nezpůsobuje intenzivní zaplevelení, v dobře ošetřovaných porostech se jedná spíše o roztroušený výskyt jednotlivých rostlin. Může se však poměrně dobře uplatnit na nepodmínutých strništích. Celá rostlina silně páchne a je jedovatá, což je důležité především u máku, jehož semena mají podobnou velikost i tvar. Odstranění semen blínu z máku tedy může být problematické. Blín obsahuje především alkaloid hyoscyamin, méně pak skopolamin a atropin. Nejjedovatější částí rostliny jsou kořeny, naopak nejméně jedovatou jsou listy (MIKULKA a kol. 2005).



*Kvetoucí rostlina blínu černého (BBCH 65)*



*Dozrávající tobolky blínu černého (BBCH 75–81)*

### Metody regulace

Blín černý dokáže ke svému rozvoji dobře využít meziporostní období. Z preventivních opatření má proto pozitivní efekt včasná podmítka po obilninách, řepce, máku a dalších časněji sklizených plodinách, která zabrání dozrávání rostlin na strništi a doplňování půdní zásoby semen. V případě okopanin je nutné zajistit založení a udržování vyrovnaných porostů bez mezer. Vhodné je také zamazit dozrávání rostlin na polních hnojištích a v jejich okolí.

Citlivost k herbicidům je podobná jako u lilku černého.



*Dozrávající rostlina blínu černého na strništi obilniny*



*Silný výskyt blínu černého na neoseté části pozemku*