

20. Ekologický mák

Někteří zemědělci chápou ekologické zemědělství (EZ) jako zdroj dotací. Koncem roku 2008 v jeho režimu fungovalo 8,04 % (341 632 ha) zemědělské půdy s hospodařením na trvalých travních porostech v horských a podhorských oblastech se zaměřením na údržbu krajiny a chov masného skotu. Podíl orné půdy ale činí jen přes 10 % z výměry EZ. Některé plodiny – a mák spolu s brambory a zeleninou se přímo nabízí – se pro tento typ pěstování skvěle hodí. Navíc dá v EZ spíše vyšší výnosy než tomu bude u standardní produkce. Vyšší náklady nahradí vyšší nákupní cena.

Ve srovnání s intenzivním zemědělstvím závisí ekologická produkce více na počasí a vlivu biotických faktorů, což se nejvíce projevuje v letech bezprostředně po konverzi. Ekologická i ekonomická stabilita farmy je podmíněna strukturou plodin. Podíl leguminóz má činit více než 25 %, obilnin, max. 60 %, a rozsah meziplodin 20–60 %. Meziplodiny snižují neproduktivní výpar, erozi, ztráty živin vyplavením, omezují zaplevelení, zlepšují bilanci živin a mají fyto-sanitární efekt. Významné je střídání plodin (širokolisté – úzkolisté, hluboce – mělce kořenící, ozimé – jarní, pozdní – rané) v rámci osevního postupu i meziplodin. Řazení víceletých jetelotravních směsek přispívá k udržení a zlepšení půdní úrodnosti.

Tab. 89 Výnosy a ceny českého máku v období ekologické produkce a v současnosti (upraveno z ČSÚ a Strnadové, 2008)

Ukazatel a období	Ekoprodukce 1920–38	Intenzivní produkce ²⁾ 2004–08	Ekologická produkce pokusy s mákem 2006–07 ³⁾
Výnos semen v t/ha (%)	0,861	0,724	1,450
Farmářská cena ¹⁾ k pšenici	5,4 krát dražší (1926) ⁴⁾	11 krát dražší	2007 = 75 Kč/kg 2008 = 100 Kč/kg u farmáře

¹⁾ za jednotku se bere cena pšenice (u int. produkce jde o potravinářskou pšenici) v daném období. Údaje jsou zaokrouhleny a orientační

²⁾ Lexikon polních plodin uvádí výnos máku v rozmezí 0,5 – 3,0 t/ha. (Dostupné z: <http://jdem.cz/cndn9> – <http://www.umweltlexikon-online.de>)

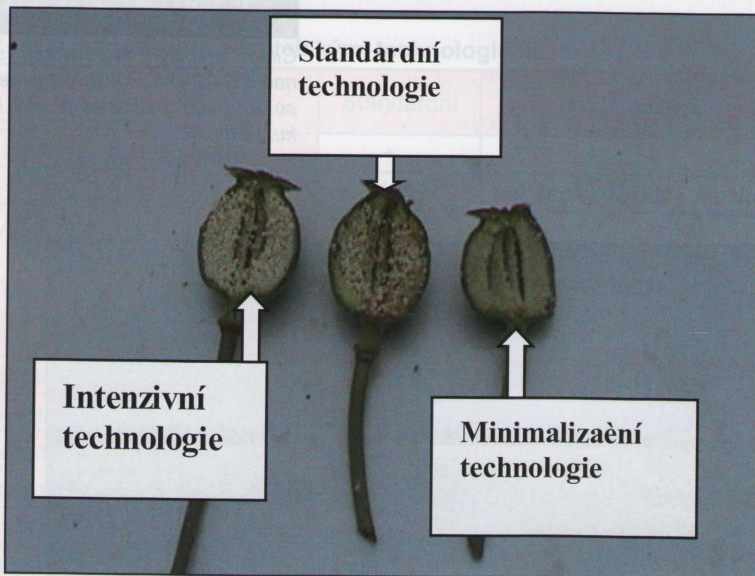
³⁾ Průměr 2 let pokusů odrůd Albín, Opál, Major, variant ošetřovaných biofungicidy i kontrol

⁴⁾ Ceny pšenice a máku 1926. Viz též tab. 4, kap. 1

Výnosy máku v EZ nezaostávají za konvenční produkcí. To ukazuje i srovnání období výlučně ekologické produkce 1920–38 se současností, kdy mák pěstujeme jako intenzivní, na agrochemikáliích závislou, plodinu (tab. 89). Liší se však cenami – konvenční mák byl v roce 2008 o cca 50–60 % levnější. Výnosy máku z ekologického zemědělství jako celku k dispozici dnes nejsou. V našich pokusech (ruční sklizeň olámaním a vyklepáváním tobolek) činily v průměru dvou let 1,45 t/ha (tab. 89), zatímco



Intenzivní technologie vyžaduje 3–4 týdny před sklizní regulaci zrání Bastou 15. Sklízí se zásadně s makovinou. Foto: RV.



Ipřístejné hustotě se technologie liší plností makovic. Naše běžné porosty mají jen asi 50 makovic/m² a 2 g semen v průměrné makovici. Správnou přípravou půdy, mořeným kvalitním osivem i výsevem lze dosáhnout 100–120 makovic/m² s hmotností semen v makovici 2,5 g i více. K plnosti makovic významně přispívají dělené dávky dusíku v sumě 100–120 kg N/ha, listová hnojiva s obsahy bóru a zinku a ochrana proti helmintosporióze. Foto: PC.

průměrný výnos ČR byl v dané době 0,57 t/ha. V roce 2008, pro silné napadení krytonoscem makovicovým, výnos ekologického máku činil na sledované farmě pouze 0,045 t/ha (ruční sklizeň) a výnos ČR na kombajnem sklizené ploše konvenčního máku byl 0,71 t/ha.

Pěstování ekologického máku

Výběr pozemku je u ekologického máku určen stabilním osevním postupem. Pěstitel nemá velké možnosti výběru. Řídí se vhodností či nevhodností pozemku z hlediska půdních vlastností, např. možnosti pravidelného vláčení a plečkování. Půdy pro mák musí být především strukturní a humózní. Pak se daří ve všech oblastech ČR. Pozemek má být zbaven škodlivých plevelů již v roce předchozím. Cílem regulace plevelů však není odstranění všech doprovodných rostlin, ale jejich potlačení na únosnou míru při zachování vyšší biodiverzity stanoviště. To kromě známých nevýhod zaplevelení přináší i výhody, jimiž jsou možné repelentní účinky na škůdce, vznik útočišť pro užitečný hmyz apod. Začínající ekologický zemědělec by měl ve vlastním zájmu ještě před registrací a počátkem konverze odstranit úporné vytrvalé plevele herbicidy.

Vhodnou předplodinou pro mák jsou okopaniny. V systému EZ nehrozí rezidua herbicidů, používaných při pěstování předplodin, na něž může mák citlivě reagovat. V praxi se však mák často zařazuje mezi obilniny. Není vhodné pěstovat mák v osevním postupu s přezimujícími olejninami (řepka, saflor, slunečnice, ostropestřec), které jej zaplevelují. Je důležité pěstovat pouze mák jedné barvy, protože semena si v půdě uchovávají klíčivost minimálně 5–6 let a následně může dojít ke znečištění například modrosemenného máku bílé, růžově, hnědě nebo okrově vybarvenými semeny rostlin pocházejících z půdní zásoby.

Příprava půdy je základním předpokladem výnosu. Šetrné zpracování zlepšuje strukturu, sorpční a mikrobiální aktivitu půdy. Vhodné je střídání orebních a bezorebních technologií v závislosti na stavu půdy, zaplevelení i nároků plodin. První operace po sklizni předplodiny je podmínka. Šetří půdní vláhu a přispívá k regulaci doprovodných rostlin. V našich pokusech se osvědčila hluboká podzimní orba. Jarní příprava půdy je jednoduchá – pozemek se uvláčí a tím nakypří do hloubky 5 cm.

Výběr odrůdy se děje na základě výnosových charakteristik i podle odolnosti vůči chorobám a škůdcům v závislosti na klimatických podmínkách oblasti. Výběr z konvenčních odrůd je umožněn i skutečností, že v ČR nefunguje trh s ekologickými osivy a sadbou. ÚKZÚZ má sice povinnost vést

seznam dostupných odrůd z ekologického množení, ale to potřebám nestačí. Zemědělci jsou odkázáni buď na statková osiva či na osivo z konvenčního množení za podmínek stanovených Nařízením komise ES 889/2008. V našich pokusech se osvědčila odrůda Major jako sorta se statisticky nejvyšším výnosovým potenciálem. Odrůda Albín měla ze tří zkoušených odrůd nejnižší výnosový potenciál, byla však odolnější k napadení helmintosporiózou než odrůdy Major a Opal. Major reaguje lépe na aplikaci biofungicidů. Nelze vyloučit, že do ekologické produkce se více hodí rakouské ozimé odrůdy (Zeno, Zeno 2002) nebo tradiční jarní (Edelweis, Edelrot) či polské (Rubin), případně nové české bělosemenné odrůdy máku Sokol, Racek, Orel, okrovosemenný Redy. Konkrétně v Rakousku se mák pěstuje především ekologicky. Také Maďarsko, Ukrajina, Polsko používají pesticidy jen okrajově a tím se pěstování máku blíží ekologické produkci. V ČR pěstované slovenské odrůdy (Major, Maraton, Opal, Gerlach, Bergam ap.) jsou již přizpůsobené k poměrně intenzivní chemizaci a jsou oproti jiným sortám nejvhodnější pro konvenční produkci.

Mělo by být použito vitální osivo z podzimních výsevů, kalibrované, „ometené elektronovým koštětem“ e-ventus, případně ošetřené horkou vodou (viz. kap. 7) nebo vhodným přípravkem (s biofungicidním účinkem) registrovaným pro ekologické zemědělství, na jejichž použití je potřebné povolení kontrolní organizace.

Doporučený výsevek činí 1,5–1,8 kg osiva na hektar. V podmínkách poloprovozního pokusu na ekologické farmě dosahujeme uspokojivých výsledků s 2 kg/ha pro rovnoměrnější vzcházení. V případě potřeby je přehoustlý porost možno prosekat či převláčet.

Spon a meziřádkovou vzdálenost určují možnosti zemědělce. Je však třeba počítat se systematickou a náročnou mechanickou regulací plevelů. Velmi úspěšně, nicméně s velkými pracovními nároky, se dá ekologický mák pěstovat tradičním systémem, konkrétně s meziřádkovou vzdáleností cca 45 cm, výsevkem asi 2 kg/ha osiva, včasným jednocením ve fázi 2.–3. pravého listu na vzdálenost asi 9–12 cm (15–25 rostlin na 1m²). V dalším průběhu vegetace je mák minimálně dvakrát proplečkován s tím, že poslední plečkování přichází ve fázi počátku tvorby pupat. Tyto tři zásahy po sobě následují s 2–3 týdenním odstupem. V řídkém porostu máku dojde k tvorbě statných rostlin s asi 2–3 makovicemi. Postupné zrání makovic předpokládá dvojí ruční sklizeň probírkou. Výnosy semen lze očekávat srovnatelné i vyšší v porovnání s intenzivní, chemizovanou produkcí máku, protože rostliny nebudou vystaveny stresům z herbicidní ochrany, která působí fytotoxicky vždy.

Vyrovnané bilance živin dosáhneme vyzrálým hnojem či kompostem, ale i zeleným hnojením. Vhodný je kompostovaný hnůj v dávce 30–40 t/ha aplikovaný k předplodině či na podzim k máku. Vedle statkových hnojiv zajišťuje výživu dusíkem pěstování leguminóz. Zelené hnojení leguminózami podle druhu rostliny a stavu jejího vývoje zanechá pro následnou plodinu 50–200 kg N/ha. Tyto směsky vyseté na jaře (např. bob, peluška, vikev setá), posečené v plném květu a zapravené do půdy, mohou podle bohatosti porostu dodat následně plodině 100–150 kg N/ha. Také posklizňové zbytky dodávají organickou hmotu. Při používání organických forem hnojení je nevýhodou pomalé a obtížně regulovatelné uvolňování živin. Častější a menší dávky organických hnojiv lze vhodně doplnit povolenými minerálními hnojivy. Použít lze přírodní měkký fosforit, surovou draselnou sůl, síran draselný s hořčíkem, síran hořečnatý, vápenatá a hořečnato–vápenatá hnojiva.

Regulace plevelů je převážně mechanická – plečkováním nebo ruční okopávkou. Prevencí je i dobře sestavený osevní postup a dodržení agrotechnických zásad. Častější sklizeň jetelotrav rovněž přispívá pro omezení nežádoucích doprovodných rostlin.

U ochrany máku **proti škůdcům a chorobám** je důležitá prevence a správná diagnóza. Ochrana ekologického máku je však problematická. V seznamu registrovaných přípravků, které je možno použít v ekologickém zemědělství, nefiguruje žádný určený přímo do máku. Přestože jsou některé biologické přípravky registrovány pro mák konvenční (Polyversum na plíseň makovou), jejich použitím se může ekologický zemědělec dostat do konfliktu s kontrolní organizací, nezažádá-li včas o povolení.

Možnost ochrany mladých rostlin před chorobami je použití osiva ošetřeného metodou e-ventus a možné ošetření biofungicidy Polyversum a Supresivit. Tyto přípravky zdravotní stav mladých rostlin prokazatelně zlepšují.

Aktuálně není vyřešena ochrana proti hlavnímu škůdci máku krytonosci kořenovému (*Stenocarus fuliginosus*). Rovněž proti jednomu z nejvýznamnějších škůdců v teplých oblastech, jímž je krytonosec makovicový (*Ceutorhynchus maculaalba*), účinná ochrana neexistuje. Na menších parcelách před květem je sice možno krytonosce sbírat a sklepávat účinnost těchto zákroků, jakkoli náročných na čas a pracovní síly, však zaručit nelze. V kombinaci s včasnou signalizací by řešením mohly být insekticidní přípravky rostlinného původu užívané v praxi ekologického zemědělství v sousedním SRN a Rakousku, u nás však neregistrované a tudíž nezákonné. Ani jejich

užití však úspěch nezaručuje. Další možnost se nabízí v podobě lapacích (záchytných) výsevů, kdy v těsném sousedství budoucího jarního máku by byl vyset mezi 15.–25.9. na souvrať asi 6 m pruh téže odrůdy, který by (díky pokročilejší růstové fázi a vyšší atraktivitě) zachytil většinu škůdců a částečně uchránil jarní výsev před vyšším stupněm napadení.

Vážnými chorobami máku jsou helmintosporiíza (*Pleospora papaveracea*), která může způsobit až 80 % ztrátu výnosu, a plíseň máku (*Peronospora arborescens*). Proti oběma chorobám je u konvenčních porostů registrován biologický přípravek Polyversum v celkové dávce 0,3 kg/ha (rozdělené do 3 aplikací po 0,1 kg/ha: 1. a 2. aplikace BBCH 12–BBCH 19, vzcházení, 3. aplikace do BBCH 51, kvetení).

V našich pokusech jsme zkoušeli vliv přípravků Supresivit a Polyversum na výskyt houbových chorob. Ošetřovali jsme mladé rostliny máku ve fázi stonkování postříkem suspenzí Supresivitu v odstupňované dávce 1 a 2 kg/ha. V této dávce Supresivit zvyšoval výnos máku a snižoval napadení makovic. Ošetření přípravkem Polyversum dvojnásobkem doporučené dávky (0,1 kg/ha) by podle našich výsledků mohlo zvyšovat výnos a snižovat napadení. Pokud jde o vliv biofungicidů na míru napadení makovic, není jejich vliv zatím zcela prokazatelný. Jisté je, že zvyšují vitalitu rostlin a výnos. Pro hodnocení vlivu na napadení rostlin houbovými chorobami je třeba dalších pokusů.

Obilními mlátičkami upravenými pro **sklizeň** (kap. 15), sklízíme mák v plné zralosti, vyžralá semena jsou totiž podstatně odolnější proti mechanickému poškození. Ruční sklizeň má výhodu v tom, že mák lze sklízet i při vyšší vlhkosti a ze zaplevelených porostů. Výhodou jsou nízké ztráty, nevýhodou nízká produktivita práce, protože na olámání 1 ha je třeba cca 200 hodin. Mák se dá skladovat bez sušení v makovicích. Mlátí se za suchého či mrazivého počasí.

Ekologická produkce bývá označována za méně bezpečnou z hlediska obsahu látek nebezpečných pro lidské zdraví, ať již jde o rostlinné metabolity či metabolity plísní. V našich pokusech se to neprokázalo. Mykotoxiny (aflatoxin B1 a ochratoxin A), které byly hodnoceny, byly ve většině případů pod limitem detekovatelnosti a všechny odpovídaly českým normám. Zjištěné hodnoty byly srovnatelné s kontrolními vzorky pocházejícími z konvenčního pěstování.

Odbyt máku z ekologického pěstování nepředstavuje problém. Cena tohoto semene byla ve spotřebitelském balení v bioprodejnách Rakouska 199 Kč, ale i 437 Kč/kg (tab. 91). V té době (říjen 2008) farmářská cena konvenčního máku v ČR činila 40 Kč/kg a maloobchodní cena ve spotřebitelském balení byla podle prodejen kolem 80–100 Kč/kg. Na Slovensku se mezi lidmi ručně pěstovaný ekologický mák s vypraným semenem prodává o 100–150 % draž (v přepočtu kolem 200 Kč/kg) než je cena konvenčního máku v obchodě (*Rajtár* – os. sdělení, 2008). V Polsku se za mák z tamní, vesměs „ruční“ produkce, která se blíží ekologické, platí o 50–70 % více než za konvenční dovozy, hlavně z ČR. V Kanadě ekomák stojí v přepočtu o 80 Kč/kg více ve srovnání s konvenční produkcí (tab. 90). Při ceně nad 40 Kč/kg ekologický mák vždy zaplatí všechny vložené náklady. Lze jej přímo využít např. v pekárnách či bioprodejnách v tuzemsku i zahraničí. Chutí i vzhledem je vynikající mák po sklizni vypraný a ihned na sítěch při prohrnování vysušený.

Tab. 90 Kanada: ceny máku v bio a nebio kvalitě

\$ CA: 16,30 Kč ³⁾	\$ CA / 1 lb (1 lb US = 0,454 kg) ⁴⁾	Kč/1 kg	Bio/Kon
Mák bio ¹⁾	6,74	242	1,50
Mák nebio ²⁾	4,49	161	

¹⁾ <http://www.nutsonline.com/seedsspices/poppy-seeds/organic.html> 5.11.2008

²⁾ <http://www.nutsonline.com/seedsspices/poppy-seeds/blue.html> 5.11.2008

³⁾ <http://www.sfinance.cz/osobni-finance/kurzovni-listky/> 5.11.2008

⁴⁾ Převody jednotek: *Odborný slovník. Ekologie a ochrana životního prostředí*: s. 680

Tab. 91 Rakousko, ceny máku v bio a nebio kvalitě

Rok	Mák bio modrý		Mák nebio modrý		Mák nebio bílý		Index	
	€	Kč	€	Kč	€	Kč	2008/2005	Bio/Nebio
2005 ¹⁾	6,2	186	5,0	150			1,32	1,24
2008 ²⁾	8,2	199			6,6	160		
2008 ³⁾	18,0	437						

¹⁾ Dostupné z http://www.waldland.at/downloads/preisliste_bruessel_2005.pdf, dne 5.11. 2008, dopočteno z ceny za balení: 500 g, platný kurz 2005: 1 € = 30,00 (<http://www.sfinance.cz/>)

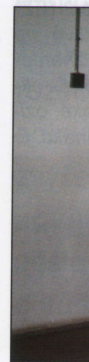
²⁾ <http://www.waldland.at/downloads/produktliste.pdf>, 5.11. 2008

³⁾ www.biobox.at/preisliste.php, 5.11. 2008, internetový obchod, dopočteno z ceny za balení: 250 g, zaokrouhleno, platný kurz ke dni 5.11.2008: 1 € = 27,31 (<http://www.sfinance.cz/>)



V ekologickém pěstování v 2.–3. říjnu 2008, 15–25 roků

známý



dosah

celkem



Plečkován, ale jarní



V ekologickém zemědělství se mák pěstuje v řádcích širokých 45 cm. Jednotí se nebo prosekává v 2.–3. listu na asi 9 cm od sebe. Pak se dvakrát s odstupy po 3 týdnech plečkuje. Na 1 m² je jen 15–25 rostlin, které udělají asi 2–3 velké makovice na rostlině. Foto: nalevo JP, napravo VM.



Výběr a úpravy osiva jsou v ekologickém zemědělství zvláště důležité. Dá se uplatnit celá řada nechemických metod. Nejlépe třídění, očištění od spór metodou e-ventus, použití osiva jarních odrůd z ozimého výsevu atd. Foto: PP.



Plečkování ekologického máku. Foto: RV.



Proti helmintosporióze (nalevo) je odolnější bělosemenný Albín. Výnosnější modrosemenný Major zase lépe reaguje na biofungicid Polyversum, který má registraci proti plísni makové (napravo). Biofungicidy je nejlépe aplikovat opakovaně. Foto: nalevo JP.

(tab. 90). Při ceně nad 40 Kč/kg ekologický mák vždy zaplatí všechny vložené



Výběr odrůd je pro ekologické zemědělství (EZ) velmi důležitý. Lze pěstovat i odrůdy citlivé na herbicidy, které EZ nesmí používat. To znamená i „bezmorfinové“ odrůdy či sorty s bílými, okrovými, růžovými a hnědými semeny. Také o zimé máky, jako Zeno 2002. Centrum ekomáku je v Rakousku.

* <http://www.nutsonline.com/seeds/spices/poppy-seeds/blue.html> 5.11.2008

* <http://www.sfinance.cz/osobni-finance/kurzovni-listky/> 5.11.2008

* Převody jednotek: Odborný slovník. Ekologie a ochrana životního prostředí, s. 680



Ekologickému zemědělství se musí věřit. Rozhodně ale může jít i o byznys. Ekomák je nejméně o 50 % dražší proti běžnému. Pokud se vypere, platí se za něj i dvakrát více. Když nehledíme na pracnost – jen ruční sklizeň probírkou vyžaduje asi 200 hodin/ha práce – dává dokonce vyšší výnosy semen. Foto: nalevo JP.

hledá
skéhc
potřel
sklízí
mák j
řešit c
záruk

znám
máku
zimy
rozšíř
polov
zvýše
z jarn
pěsto
odrůc
podm
dosá
celke
průbě
mraz
výse
máku
a v ro
výluč
odha

napa
výse
z jarn
cenu
se to
ještě
ale ja