

MOŽNOSTI ZVYŠOVÁNÍ OBSAHU MORFINU V MAKOVINĚ

Possibilities of morphine content increase in poppy straw

RADOMIL VLK

Český mák s.r.o.

Souhrn, klíčová slova

Výnos i spektrum alkaloidů závisí primárně na výběru odrůdy. Vyšší kvalitu zdroje morfinu – suchá makovina – zajistí kvalitní sklizeň.

Klíčová slova: Mák, alkaloidy, morfin

Summary, Keywords

Yield and the spectrum of alkaloids depends primary and the variety selection. Dry straw ensures the higher morphine quality resources and high harvest quality.

Keywords: Poppy, alkaloids, morphine

Úvod

Pěstování máku se zaměřuje na produkci semene pro přímý konzum a na produkci makoviny pro výrobu morfinu. Produkce oleje nemá velký význam, neboť makový olej se u nás nevyrábí. Také modrá barva semene máku není na trhu náležitě ohodnocena. Jednou z možností lepší realizace máku je prodej makoviny s vyšším obsahem morfinu.

Dynamika tvorby morfinu

Postupně se morfin nejdříve tvoří v kořeni, pak v děložních a pravých listech a nakonec ve stonku a tobolce. V kořenech dosahuje nejvyšší koncentrace v době jejich nejintenzivnějšího růstu, tj. ve fázi listové růžice až do konce stonkování. V listech a lodyhách je nejvyšší koncentrace morfinu v období intenzivního růstu rostliny do fáze kvetení. Tobolky obsahují nejvíce alkaloidů v době opiové zralosti asi 10-12 dnů před plným dozráním. V období dozrávání se často setkáváme s dodatečným snížením obsahu morfinu, které nemá s vlastní produkcí morfinu nic společného. Negativně působí deště, zvlhnutí již zralých tobolek a plísňě napadající tobolku. Morfin se tvoří v rostlině již od začátku vegetace. V průběhu vegetace ho přibývá a s vývojem makovice se hromadí v horní části stonku a v tobolce. Koncentrace morfinu souvisí s dynamikou dozrávání, tzn. s dobou trvání jednotlivých fází a s délkou vegetace.

Celkový výnos morfinu z hektaru je závislý na výnosu makoviny (q/ha) a na obsahu alkaloidů v makovině (%). Faktory, které zvyšují obsah alkaloidů jsou pro průmyslovou výrobu morfinu důležitější než ty, které zvyšují objem makoviny.

Hlavními faktory ovlivňujícími obsah morfinu je odrůda, výživa dusíkem a vodní režim. Vzhledem k tomu, že vodní režim je odvislý od průběhu ročníku a dusíkaté hnojení ovlivňuje obsah morfinu pouze v genetických možnostech odrůdy, lze obsah morfinu

v rostlině ovlivnit pouze výběrem odrůdy. Významné je šlechtění typů rostlin s odlišným obsahem či spektrem alkaloidů, určených pro farmaceutický průmysl (vysokoobsažný Lazar či Maraton nebo thebainový Norman).

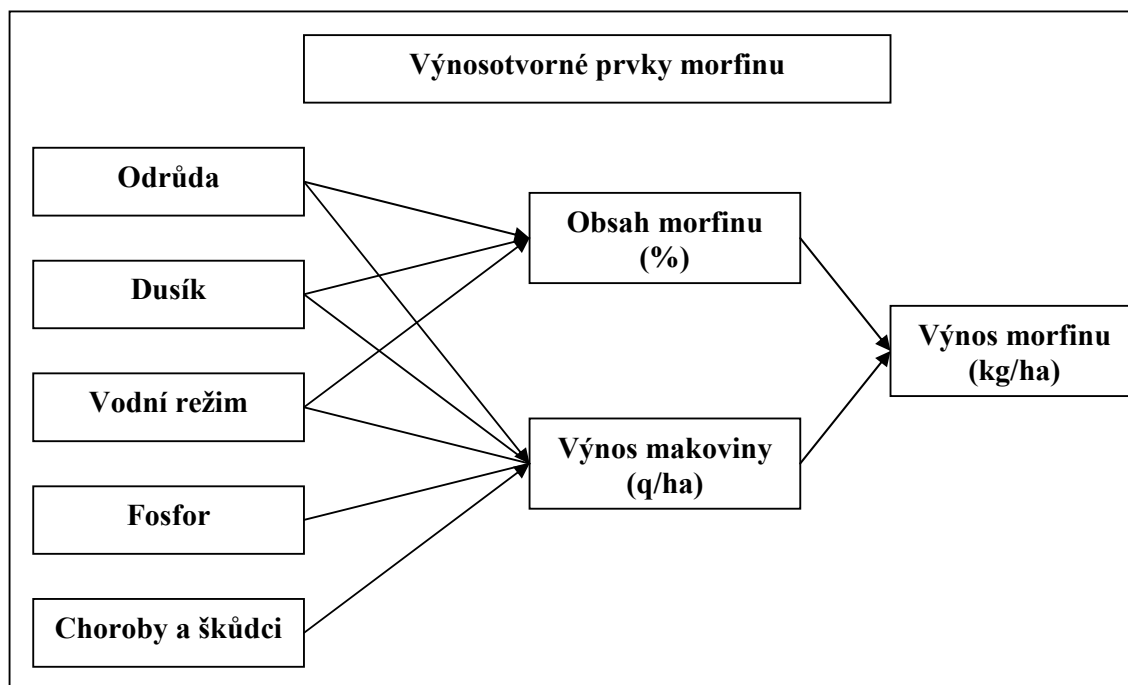


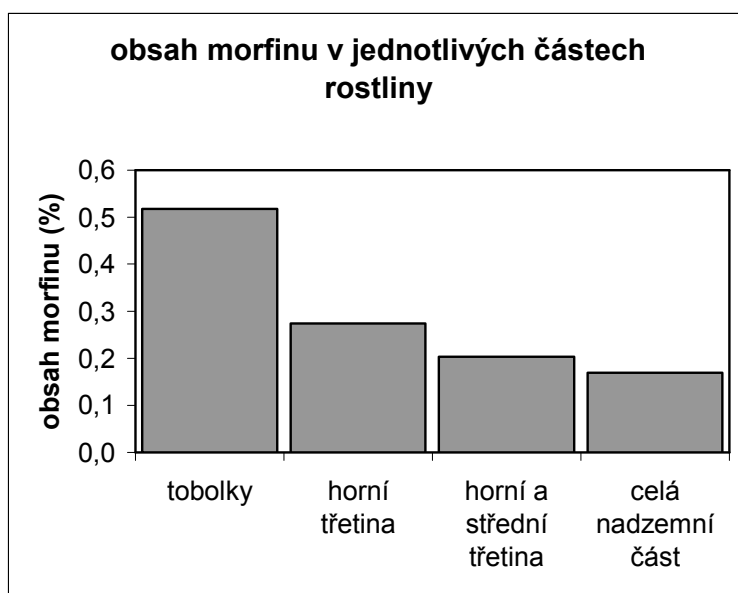
Schéma 1: Výnosotvorné prvky morfinu

Ovlivnění obsahu morfinu v makovině

Dynamika tvorby alkaloidů během vegetace a obsah alkaloidů v jednotlivých orgánech, jsou nejdůležitějšími faktory pro farmaceutické využití makoviny.

Odrůdy s vyšším obsahem morfinu umožňují efektivnější extrakci, neboť náklady na zpracování jsou závislé také na objemu zpracované makoviny (tj. transport, skladování, extrakce). U suroviny s vyšším obsahem morfinu se úměrně snižují náklady na získání 1kg morfinu. Výnos morfinu získaný cestou vyšší produkce hmotnosti makoviny při relativně nízkém obsahu morfinu, je pro průmyslovou extrakci méně vhodný.

Technologická hodnota makoviny je charakterizována především obsahem morfinu. Příznivá výtěžnost morfinu začíná teprve nad hranicí 0,15%. Makovina nemá mít vyšší podíl stonků větší než představuje délka stonku 15 cm pod tobolekami. Nadměrné množství stonků při extrakci vstřebává výluh morfinu, a tím snižuje jeho výtěžnost z tobolek. Pro skladování makoviny je nutná její vlhkost do 17%. Při vyšší vlhkosti dochází při delším skladování ke ztrátám morfinu rozvojem plísní a černí a vytváří se podmínky pro samovznícení.



Graf 1: Obsah morfinu v jednotlivých částech rostliny

Výnos makoviny souvisí s výškou strniště, která současně ovlivňuje i obsah morfinu v makovině. Se snižováním výšky strniště dochází ke zvyšování podílu stonků v makovině, ke snižování obsahu morfinu a tím ke znehodnocování makoviny. Na obsah morfinu v makovině má kromě nevhodné technologie sklizně negativní vliv také posklizňové ošetření makoviny. Pro plynulý technologický proces je rozhodující podíl prachových částic v makovině, které jsou tvořeny převážně listovou a stonkovou hmotou. Tyto částice obsahují minimální množství morfinu a způsobují ucpávání technologie při extrakci. V grafu č. 1 je znázorněn negativní vliv listů a spodní části stonku na celkový obsah morfinu v makovině. Z rozborů vzorků vyplývá, že se zvyšujícím se podílem dolních partií rostliny se snižuje obsah morfinu ve vzorku. Tento způsob sklizně vede ke zvyšování hmotnosti sklizené makoviny z hektaru, ale současně snižuje koncentraci morfinu. V konečném důsledku zvyšuje náklady pěstitele na skladování, separaci, dopravu makoviny a zvyšuje náklady výroby morfinu zpracovateli.

Trend snižování obsahu nízkomorfinových příměsí v makovině kopíruje požadavky farmaceutického průmyslu na zvyšování rentability výroby morfiových alkaloidů na jedné straně a současně umožňuje lepší realizaci vyrobené suroviny dodavatelům makoviny.

Použitá literatura

TASMANIAN ALKALOIDS 2002-03, : Poppy Growers' Bulletin No. 43 - 44, [www: tasalk.com.au](http://www.tasalk.com.au)
 FELKLOVÁ M.: Výnos makoviny a obsah morfinu Papaver somniferum L. v různých klimatických podmínkách, Československá farmacie, ročník XXXII, (3-4), str. 133, květen 1983

Kontaktní adresa

Vlk Radomil, ČESKÝ MÁK s.r.o., Kodaňská 87/850, 101 00 Praha 10, mobil: 606 639 275, e-mail: vlk@ceskymak.cz