

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2011

LUCIE SMUTNÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agonomická fakulta
Ústav agrosystémů a bioklimatologie



**Biologie a ekologie ježatky kuří nohy (*Echinochloa
crus-galli* (L.) P. Beauv.)**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Vladimír Smutný, Ph.D.

Vypracovala:
Lucie Smutná

Brno 2011

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Biologie a ekologie ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.)“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém seznamu literatury.

Bakalářská práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

dne

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Vladimíru Smutnému, Ph.D. za veškeré rady a připomínky, které mi poskytl při zpracování této práce.

Bakalářská práce byla zpracována s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905 "Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu" uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na popis ježatky kuří nohy z hlediska její biologie a ekologie. Dále jsem se zaměřila na problematiku rezistentních populací ježatky kuří nohy, na problematiku pozdního zaplevelení, na kterém se v poslední době ježatka kuří noha, spolu s dalšími jednoděložnými druhy, velmi významně podílí. Dále jsou v této práci uvedeny některé druhy plodin, které ježatka kuří noha svým výskytem zapleveluje. Zaměřila jsem se i na její regulaci, nejprve obecně, poté v jednotlivých plodinách.

V praktické části bakalářské práce byl proveden pokus, který byl zaměřen na odběr rostlin ježatky kuří nohy ze čtyř různých lokalit. Následně byly zjišťovány parametry, jako počet lat, klasů, hmotnost rostlin, hmotnost semen, hmotnost tisíce semen a počet semen na rostlině. Na základě výsledků byly poté mezi sebou posuzovány a srovnávány jednotlivé parametry a bylo zjišťováno, zda-li má stanoviště vliv na reprodukční části rostlin ježatky kuří nohy.

Klíčová slova: biologie, ekologie, pozdní zaplevelení, rezistence, regulace, počet lat, počet klasů, hmotnost rostlin, hmotnost semen, hmotnost tisíce semen, počet semen na rostlině, vliv stanoviště.

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on describing barnyard grass in terms of its biology and ecology. I focused on issues of resistant stocks of barnyard grass problems and also on problems with related weediness. Recently, barnyard grass and other monocotyledonous species very significantly involve in related weed infestation rate. Furthermore, this work presents some types of crops, which are reduced by barnyard grass occurrence.

I focused on its regulation, at first generally and then in various crops. The practical part of the thesis involves an experiment focused on the collection of plants barnyard grass from four different locations. Following parameters were measured. It involved the number of panicles, number of spikes, plant weight, seed weight, thousand seed weight and number of seeds per plant. The results were analysed and then various parameters were compared. In the end, it was investigated, whether habitat influences the reproductive parts of plants of barnyard grass.

Key words: biology, ecology, late weed, resistance, regulation, number of panicles, the number of spikes, weight of plants, seed weight, thousand seed weight, number of seeds per plant, the influence of habitat.

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1	BIOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	9
2.1.1	<i>Kořenový systém</i>	9
2.1.2	<i>Lodyha</i>	9
2.1.3	<i>Stéblo</i>	9
2.1.4	<i>List</i>	9
2.1.5	<i>Květenství</i>	9
2.1.6	<i>Plod</i>	10
2.1.7	<i>Reprodukce a šíření</i>	10
2.1.8	<i>Produkce semen</i>	11
2.1.9	<i>Rozšiřování diaspor</i>	11
2.1.10	<i>Dormance semen</i>	12
2.2	DIAGNOSTIKA JEŽATKY KUŘÍ NOHY V POČÁTEČNÍCH FÁZÍCH RŮSTU	14
2.3	REZISTENTNÍ POPULACE JEŽATKY KUŘÍ NOHY	14
2.4	VÝSKYT, STANOVIŠTĚ.....	15
2.5	POZDNÍ ZAPLEVENÍ	15
2.5.1	<i>Příčiny vzniku pozdního zaplevelení</i>	16
2.5.2	<i>Příčiny šíření prosovitých trav</i>	17
2.6	METODY REGULACE	18
2.6.1	<i>Nepřímé metody</i>	18
2.6.2	<i>Přímé metody - mechanické</i>	20
2.7	REGULACE V JEDNOTLIVÝCH POROSTECH.....	22
2.7.1	<i>Trávníky</i>	22
2.7.2	<i>Řepa cukrová</i>	24
2.7.3	<i>Kukuřice</i>	25
2.7.4	<i>Slunečnice</i>	26
2.7.5	<i>Brambory</i>	27
2.7.6	<i>Obilniny</i>	29
3	MATERIÁL A METODIKA	31
4	VÝSLEDKY A DISKUZE	32
5	ZÁVĚR	39
6	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	40

1 ÚVOD

Plevelné rostliny byly odjakživa součástí agroekosystému a již od počátku zemědělství jsou považovány za velmi škodlivé činitele. Jejich regulace byla vždy náročná jak po stránce pracovní, tak i po stránce časové. V dřívějších dobách bylo jejich odstraňování prováděno nejprve ručně, později mechanicky. Tím, že docházelo k neustálému rozvoji v oblastech techniky a chemie, docházelo i k postupnému zdokonalování regulativních metod. Zejména pak používání herbicidů mělo významný vliv na regulaci plevelů. Avšak ani tento způsob regulace neumožňuje plnou likvidaci, jelikož vlastnosti plevelných rostlin jsou natolik rozmanité, že každá metoda a prostředek jsou schopné potlačit jen některé druhy plevelů. I přes novější metody regulace se plevelné rostliny na polích stále objevují, což je dáno existencí výrazných rozdílů mezi jednotlivými populacemi plevelů (Kneifelová, Mikulka, 2003).

V současné době známe i řadu rezistentních populací plevelů vůči herbicidním látkám, z jiných států a kontinentů se k nám šíří tzv. invazivní plevele a dochází k neustálým změnám v druhovém složení plevelů v závislosti na technologiích jejich regulace (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Oproti minulosti, kdy cílem byla úplná likvidace plevelných rostlin, v dnešní době je tomu zcela naopak, kdy v zemědělství nám jde především o postupné snížení zaplevelenosti na relativně neškodný stupeň a zároveň zachování rozmanitosti plevelných rostlin v agroekosystému (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Spektrum plevelů, které škodí na orné půdě v plodinách, je velice rozmanité. Může se jednat o plevele vytrvalé, dvouleté, či jednoleté. Plevle jednoleté se mohou navíc objevovat ve formě ozimé, časně jarní, nebo pozdně jarní (Mikulka a kol., 1999). Za pozdně jarní druhy považujeme rostliny rostoucí jak v našich podmínkách, tak i rostliny, které k nám byly zavlečeny z jiných oblastí s teplejším podnebím a zde se pak našim klimatickým podmínkám přizpůsobily. V posledních letech se tímto způsobem výrazně rozšířila právě i ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Za její velkou přednost je považována schopnost vzcházet během prakticky celé své vegetace – pozdní jaro až podzim (Kneifelová, Mikulka, 2003). Její vývoj je velmi rychlý, stejně tak, co se týče dozrávání obilok. Další předností je také schopnost dobrého odnožování, tím pádem tvoří husté a mohutné trsy, a pokud dojde

k poškození rostliny, vyznačuje se dobrou regenerací (Kneifelová, Mikulka, 2003). Jejím původním domovem byla střední a východní Asie, dnes už je ale rozšířena téměř po celém světě (Mikulka a kol., 1999).

Ježatka kuří noha je také považována za třetí nejexpanzivnější plevel na světě, který má tu schopnost se při vhodných podmínkách dále množit a šířit na našem území. Tím je ježatka kuří noha schopna v porostu potlačit růst ostatních druhů (Kneifelová, Mikulka, 2003).

V dnešní době je ježatka kuří noha považována za velmi nebezpečný, agresivní plevel (Mikulka a kol., 1999). Její škodlivost spočívá v tom, že se šíří do míst, která jsou špatně přístupná pro techniku, tím je znemožněna její regulace (anonym 1, 2011). Také velmi významným způsobem konkuruje kulturním plodinám, kdy je ochuzuje o světlo, prostor, vláhu a živiny (anonym 1, 2011). Semena ježatky kuří nohy obvykle vytváří velmi husté porosty, které potlačují ostatní kulturní rostliny (anonym 1, 2011). Vlhčí oblasti, ve kterých je pěstována kukuřice, vytváří ideální podmínky pro její vývoj (anonym 1, 2011). Její další škodlivou vlastností je tvorba velkého množství semen, ta jsou schopna v půdě přetrvávat i delší dobu (anonym 1, 2011). Škodí převážně v širokořádkových plodinách okopanin, zavlažované zelenině, luskovinách, kukuřici a v prořídých obilovinách (Kneifelová, Mikulka, 2003). Pokud se objeví špatně zapojený porost jarních obilnin a počátek června je doprovázen vyššími dešťovými srážkami, vytváří se vegetačně aktivní, mohutné rostliny, které poté komplikují sklizeň obilnin (Kneifelová, Mikulka, 2003). Má také silný konkurenční vliv na vzcházející kulturní trávy. Zapleveluje i pozdně jarní zásevy trávníků (anonym 2, 2011).

V poslední době se tato prosovitá tráva spolu s dalšími prosovitými travami podílí na vzniku pozdního zaplevelení, zejména v širokořádkových plodinách. Tento problém však může postihovat i jarní hustě seté plodiny, kterými jsou například jarní obilniny (Mikulka, 2010).

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Biologická charakteristika

Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) je považována za jednoletou, pozdně jarní, prosovitou travu, patřící do čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.1.1 Kořenový systém

Její podzemní orgány jsou tvořeny svazčitými kořeny (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.1.2 Lodyha

Lodyha je přímá vystoupavá, nebo poléhavá, s tmavě šedozelenou barvou, může být i nafialovělá (Kneifelová, Mikulka, 2003). Délka lodyhy se může pohybovat od několika desítek, až po stovky centimetrů. (Kneifelová, Mikulka, 2003) uvádí délku lodyhy 30 – 100 cm, (Mikulka a kol., 1999) pak 20 – 120 cm. Je schopna vytvářet 4 – 20 odnoží (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.1.3 Stéblo

Stéblo je hladké, lysé. Na načervenalých kolénkách, o šířce 1 – 1,2 cm, můžeme pozorovat drobné chloupky (Mikulka a kol., 1999).

2.1.4 List

Listy ježatky kuří nohy jsou také hladké a lysé, bez oušek, okraje listů jsou drsné, uprostřed listu se nachází bělavá žilka (Kneifelová, Mikulka, 2003). Pochvy listů mají smáčklý tvar a jejich horní část je nafouklá (anonym 3, 2011). Jazyček také chybí a je nahrazen řadou jemných chloupků (Mikulka a kol., 1999).

2.1.5 Květenství

Květenství představuje přímou, častěji však převislou latu, o délce 5 – 10 cm, tvořenou hroznovitě rozmístěnými lichoklasy, kdy jednotlivé klásky mají světle zelenou nebo nafialovělou barvu (anonym 2, 2011). Jejich délka bývá 3 – 4 mm s několika štětinkami na bázi (anonym 3, 2011). Klásky jsou jednokvěté, tvořené třemi nestejně dlouhými štětinatými plevami, kdy jedna z nich tvoří osinu (Kneifelová, Mikulka, 2003). Počet klásků v latě se průměrně pohybuje okolo 1 500 (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.1.6 Plod

Jak uvádí Mikulka a kol. (1999), plodem je pluchatá obilka vejčitého tvaru, na jedné straně vypouklá, na druhé straně zploštělá, hladká, lesklá, s pískově žlutou barvou a ostrými hranami. Její délka je 2,0 – 2,5 mm, šířka 1,0 – 1,5 mm a tloušťka 0,5 – 1,0 mm. Obilky bývají obklopeny třemi matnými, žebnatými plevami, přičemž dvě mají svůj konec zakončený hrotem a ta třetí má na svém konci osinu. Pokud hovoříme o bezosinaté formě ježatky kuří nohy, délka osiny může být 5 – 10 mm, u osinaté formy pak 25 – 50 mm.

2.1.7 Reprodukce a šíření

Rozmnožuje se pouze generativním způsobem, pomocí diaspor. Diasporou je myšlený každý orgán, nebo jeho část, ze kterého pak vznikne nová rostlina. V případě ježatky kuří nohy jsou za diaspory považována semena (Mikulka a kol., 1999).

Semeno je považováno za nejméně proměnlivý orgán, stejně tak, co se týče velikosti a hmotnosti v rámci jednoho druhu. Množství semen je druhově specifické a je ovlivňováno ekologickými podmínkami stanoviště, a to podmínkami půdními, klimatickými a prostorovými. Snaha spočívá ve vytvoření co největšího množství semen a plodů jako záruka dlouhého setrvání na určitém stanovišti. Aby druh na své lokalitě přežil, jsou k tomu potřeba i další faktory, jako například životnost semen v půdě, období klidu po uzrání (dormance) nebo rytmus vzcházení semen během vegetace (Mikulka a kol., 1999).

Každá rostlina je schopna vyprodukovat až několik tisíc obilek. Aby obilky dosáhly plné zralosti, potřebují teplé léto. Jelikož ježatka kuří noha potřebuje ke svému vzcházení vyšší teploty a intenzivnější srážky, vzchází pozdě na jaře a to z hloubky maximálně 12 cm. Výše optimální teploty se pohybuje v rozmezí 25 – 27 °C. Semena na rostlině dozrávají postupně, po vyzrání dopadají na půdu, kde se nachází v okolí své mateřské rostliny a tím doplňují půdní zásobu. Takto vypadané obilky jsou schopny udržet si svou klíčivost 8 – 10 let. Po dozrání u semen nastává 3 – 6 měsíční dormance. Teprve až následující rok, později zjara a v létě, kdy je teplota a vlhkost půdy vyšší, obilky opět hromadně klíčí a vzchází (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.1.8 Produkce semen

Ve většině populací bylo pozorováno, že někteří jedinci jsou schopni produkovat více semen, další jedinci produkují zase semen mnohem méně. Bylo zjištěno, že na tuto změnu v produkci semen má vliv několik faktorů, a to např. přístup živin, rozmístění plodin, rozdíl ve velikosti semen (Liebman a kol., 2001).

Většina jednoletých plevelů, pokud je u nich konkurence minimální, je schopna vyprodukovat několik tisíc semen na rostlinu. Avšak jsou i výjimky, kdy některé jednoleté plevele mají tu schopnost vyprodukovat 10 000 až 25 000 semen a dokonce ježatka kuří noha může vyprodukovat až 100 000 semen na rostlinu (Liebman a kol., 2001).

2.1.9 Rozšiřování diaspor

Autoři (Mikulka a kol., 1999) uvádí, že princip rozšiřování diaspor spočívá v tom, aby semena, která po uzrání vypadla z mateřské rostliny, nezůstala nahromaděná v její blízkosti, ale aby se šířila co nejdál a na co nejideálnější stanoviště. Pokud by totiž poblíž své mateřské rostliny semenáčky i nadále přetrvávaly, byly by vystaveny velké konkurenci a hrozil by tak výhyn druhu.

Diaspory se mohou šířit několika různými způsoby, což závisí na jejich morfologii a charakteru. Pro ježatku kuří nohy je typickým způsobem rozšiřování autochorie (rozšiřování vlastními mechanismy), přesněji řečeno barochorie, kdy semena vlastní hmotností dopadají na půdu v blízkosti své mateřské rostliny. Odtud mohou být pak dále rozšiřovány jinými vektory (vodou, zvířaty apod.) (Mikulka a kol., 1999).

Obilky ježatky kuří nohy, které byly vysemeněny na určitém pozemku, jsou schopné přetrvat v půdní zásobě několik dalších let a po zapojení následné plodiny je ježatka kuří noha schopna se v tomto porostu uplatnit. Na další plochy se obilky ježatky kuří nohy mohou šířit i dalším způsobem, antropochorií. V tomto případě se jedná o rozšiřování diaspor pomocí lidské činnosti. Protože jsou semena v tomto případě rozšiřována poměrně různorodě, je možné tyto způsoby dále specifikovat:

- **speirochorie** je šíření diaspor s osivem, semena se dostávají do špatně vyčištěného osiva a doprovází tak určitou plodinu.
- **agestochorie**, tedy šíření diaspor dopravou zboží, osob, zvířat. Tímto způsobem dochází k zavlečení nepůvodních druhů na naše území.
- **egaziochorie**, tedy prostřednictvím zemědělského nářadí, mechanizačními stroji, kdy se při obdělávání půdy semena na strojích uchycují.

- **rypochorie**, způsob rozšiřování např. při likvidaci skládek, smetišť, při přemísťování zeminy, ale i chlévskou mrvou, komposty, kejdou, rašelinou (Mikulka a kol., 1999).

2.1.10 Dormance semen

Dle autorů (Kneifelová, Mikulka, 2005) pojem dormance vyjadřuje stav klidu, kdy semena po oddělení od mateřské rostliny neklíčí ani přesto, vystavíme-li je podmínkám, která jsou pro klíčení vhodná. Semena nacházející se v dormanci jsou živá, ale neaktivní. K jejich aktivaci jsou potřeba podmínky, kterým semena budou po určitý čas vystavena a tím dojde k ukončení dormance. Jedná se zejména o podmínky vlhkostní a teplotní, které panují v období před nástupem hromadného klíčení v přírodě. Protože ježatka kuří noha patří do skupiny plevelů, jejichž semena klíčí na jaře, je třeba k ukončení dormance období prochlazení. Zároveň je nutné nabobtnalá dormantní semena po určité době (1 – 3 měsíce) vystavit teplotám 0 – 15 °C, jelikož takto je tomu tak i v přírodě v průběhu zimy.

Dormance je považována za jeden ze způsobů přizpůsobení se neustále měnícím podmínkám. Na klíčení semen, které rostlina vytvoří, má vliv dormance a ta tento proces rozděluje do několika let. V některých letech potomstvo sice vyklíčí, ale následně dojde k jejich zničení vlivem agrotechnických zásahů. V dalších letech, kdy agrotechnická opatření nejsou tak intenzivní, dojde jak k úspěšnému vyklíčení semenáčků, tak i k přežití této populace. Dormance je tedy významná biologická vlastnost umožňující přežití plevelných druhů rostlin, které se rozmnožují generativním způsobem (Kneifelová, Mikulka, 2005)

Na základě ekologických vlastností rozlišujeme několik typů dormance. Možností je hned několik. V tomto případě se jedná o dělení dle Harpera (1977) (Kneifelová, Mikulka, 2005):

2.1.10.1 Primární (vrozená) dormance

Tato dormance je typická pro takové druhy rostlin, u kterých jejich semena nevyklíčí okamžitě ani tehdy, jakmile dozrají na mateřské rostlině. Tento typ dormance zajišťuje, aby semena nevyklíčila před nástupem nepříznivých podmínek. Například, aby u semen druhů, které vzchází na jaře, nedošlo k vyklíčení již na podzim. Aby k ukončení tohoto typu dormance došlo, musí být semena po určitou dobu vystavena takovým podmínkám, které dormanci přerouší (Kneifelová, Mikulka, 2005).

Tento typ dormance je typický pro druhy, které mají období klíčení omezené jen krátkou částí sezóny, což je charakteristické například pro jednoleté druhy plevelných rostlin, kdy jejich hlavním obdobím klíčení je jaro druhého roku po uzrání semen (Kneifelová, Mikulka, 2005).

Zvláštními podmínkami, které semena většiny druhů pro své vyklíčení vyžadují, jsou světlo nebo pravidelné střídání teplot. Avšak u řady druhů k vyklíčení nedojde i přes to, že jejich semena byla vystavena těmto podmínkám. V takovém případě nastupuje tzv. sekundární dormance (Kneifelová, Mikulka, 2005).

2.1.10.2 Sekundární (vyvolaná) dormance

Tento typ dormance vzniká na základě reakce na nepříznivé podmínky. Sekundární dormance se rozlišuje na vnucenou a indukovanou (Kneifelová, Mikulka, 2005).

A. Vnucená dormance

Stav, kdy je semeno v této dormanci udržováno vlivem vnějších podmínek. Jakmile tyto podmínky odezní, dormance se ukončí. Semeno může být v této dormanci udržováno až do té doby, dokud nenastanou vhodné podmínky pro růst (voda, potřebná teplota, kyslík) (Kneifelová, Mikulka, 2005).

B. Indukovaná dormance

Tento typ dormance je fyziologicky podobný dormanci primární. U sekundárně dormantních semen tedy nedojde k vyklíčení ihned, jakmile nastanou příznivé podmínky, ale aby byla dormance ukončena, musí semena projít podmínkami, které jsou vhodné pro ukončení dormance. K indukci sekundární dormance jsou potřeba zvláštní podmínky, které jsou podobné podmínkám v době vnucené dormance (Kneifelová, Mikulka, 2005).

Obecně lze říci, že u druhů, které vzcházejí na jaře, vzniká indukovaná dormance působením vyšších teplot půdy v létě a má trvání zhruba od poloviny léta do zimy. Tím dochází k zabránění vyklíčení semen na podzim. Naopak druhy, které vzchází na podzim, vzniká indukovaná dormance působením nízkých teplot půdy v zimě a má trvání zpravidla od konce zimy do léta, čímž dojde k zabránění vyklíčení semen na jaře (Kneifelová, Mikulka, 2005).

Pro semena většiny druhů rostlin, která se nachází v půdní zásobě, jsou typické pravidelné meziroční cykly, ve kterých dochází ke střídání období klíčivosti a období sekundární dormance (Kneifelová, Mikulka, 2005).

2.2 Diagnostika ježatky kuří nohy v počátečních fázích růstu

Podle Hamouze (2007) se jedná o jednoletou rostlinu, která klíčí poměrně později, za vyšších teplot, ale její vývoj na jaře je velmi rychlý.

Koleoptile dosahuje délky až 10 mm, je blanité a načervenalé. První list je čárkovitý, jeho délka činí 20 – 30 mm, šířka 3 – 4 mm. V přední části je zašpičatělý a zde vytváří jemné a oboustranně slabě patrné souběžné žilkování (Hamouz, 2007).

List je z obou stran lysý, jemný, se světle žlutozelenou barvou, většinou odstálý a vyklenutý do obloukovitého tvaru (Hamouz, 2007).

Pochva prvního listu má načervenalou barvu, je lysá, ploše smáčknutá, tvoří podélné červené pruhování a její délka činí 10 – 15 mm. Délka dalšího listu je až dvakrát větší, než délka listu prvního, je také užší a stejně jako první list obloukovitě vyklenutý (Hamouz, 2007).

Pro počáteční listy je typická stočená listová vernace. Jazyček není vyvinutý. Ve srovnání s ostatními prosovitými travami je ježatka kuří noha zcela lysá (Hamouz, 2007).

2.3 Rezistentní populace ježatky kuří nohy

Autoři (Mikulka, Slavíková, 2008) uvádí, že příčinou rezistence vůči herbicidům bývá dlouhodobé působení herbicidních látek na společenstva plevelů. Opakované používání těchto herbicidů, převážně perzistentních herbicidů, jako atrazin a simazin, bylo zaznamenáno především v monokulturách kukuřice a jabloňových sadech.

Na území České republiky byly objeveny biotypy ježatky kuří nohy charakteristické svou rezistencí vůči přípravkům patřících do skupiny inhibitorů PSII. Nejprve byly tyto biotypy objeveny na území USA, a to v roce 1978. Dalšími mimoevropskými státy, ve kterých byl, zaznamenán výskyt rezistentní ježatky kuří nohy, jsou Thajsko, Srí-Lanka, Filipíny, Brazílie, Kanada, Čína, z evropských států pak Itálie, Řecko, Francie, Polsko, Španělsko, Bulharsko (Mikulka, Slavíková, 2008).

Princip účinku spočívá v inhibici fotosyntézy ve fotosystému II (PSII), avšak u rezistentních populací dochází ke genetické změně aminokyseliny, čímž dojde ke zne-

možnění navázání molekuly herbicidu a přenos elektronů nadále pokračuje, jak je tomu u rostlin, které nebyly herbicidy ošetřeny (Mikulka, Slavíková, 2008).

V České republice byly objeveny populace ježatky kuří nohy rezistentní především vůči atrazinu, kdy se objevila i možnost křížové rezistence. Problém křížové rezistence (cross resistance) spočívá v ještě větší komplikaci, co se týče hubení rezistentní populace. To znamená, že u rostliny, která je rezistentní vůči jedné účinné látce, byla zjištěna i rezistence vůči dalším účinným látkám patřících do stejné chemické skupiny (Mikulka, Slavíková, 2008).

V některých státech byla u ježatky kuří nohy, kromě křížové rezistence, prokázána i rezistence vícenásobná. Vícenásobná rezistence (multiple resistance) znamená, že jeden plevelný druh vykazuje známky rezistence také vůči přípravkům z více chemických skupin (Mikulka, Slavíková, 2008).

Ježatka kuří noha začala být považována za velmi významný plevel od konce 60. let, kdy se na našem území začala šířit spolu s monokulturním pěstováním kukuřice. A právě používáním vysokých dávek triazinových herbicidů v kukuřičných porostech získala ježatka kuří noha rezistenci vůči těmto chemickým přípravkům a tím pádem došlo k jejímu prudkému rozšíření (Mikulka, Slavíková, 2008).

2.4 Výskyt, stanoviště

U nás se dříve vyskytovala především v teplých nížinných oblastech, dnes ji můžeme najít i na chladnějších lokalitách (Mikulka, 2010).

Její obvyklá stanoviště jsou např. vlhké, výživné, humózní půdy, příkopy, rumišťe, úhory, dále ji můžeme najít podél cest, na skládkách, v parcích, podél břehů vod a na zemědělské půdě (Kneifelová, Mikulka, 2003).

Neustálým přizpůsobováním rostliny novým podmínkám ji lze ale také najít i na lokalitách suchých a nevyživných. Zde ale nedosahuje příliš vysoké vzrůstnosti (Kneifelová, Mikulka, 2003).

V dnešní době není neobvyklé najít ji také i ve vyšších bramborařských polohách s těžkými půdami (Mikulka a kol., 1999).

2.5 Pozdní zaplevelení

Dle Mikulky (2010) se prosovitě trávy řadí do skupiny pozdních jarních plevelů, které se v posledním desetiletí rozšířily jak na orné, tak i nezemědělské půdě. Mezi prosovitě trávy, i kromě některých vytrvalých plevelů, patří právě i ježatka kuří noha.

Mezi jejich stanoviště, na kterých se prosovité trávy vyskytují v hojném počtu, patří například cesty podél silnic, dálnic a železnic. Vzestup jejich výskytu spočívá především v silné konkurenční schopnosti a v klimatických změnách v posledních letech (Mikulka, 2010).

Pro svůj růst potřebují poměrně vysoké teploty po celou dobu vegetace a dostatečné množství dešťových srážek. Vynikají také obrovskou reprodukční schopností, navíc mají jejich semena dlouhou životnost a jsou schopna dormance, což těmto plevelům umožňuje velmi snadné přežívání v agroekosystému (Mikulka, 2010).

2.5.1 Příčiny vzniku pozdního zaplevelení

2.5.1.1 Schopnost adaptace

Pro pozdně jarní plevelné druhy je typická jejich vysoká reprodukční schopnost a rychlé vzcházení v příznivých podmínkách. Tyto plevelné rostliny jsou také schopné vysoké konkurence (Mikulka, 2010).

2.5.1.2 Skladba pěstovaných plodin

Špatné střídání plodin, časté zařazování po sobě širokořádkových plodin a nedodržování zásad o častějším zařazení víceletých píceňin a luskovin má za následek vznik pozdního zaplevelení (Mikulka, 2010).

2.5.1.3 Zpracování půdy

Nekvalitním zpracováním půdy se podporuje nárůst zaplevelení polí. Také využíváním technologií minimálního zpracování půdy dochází k hromadění semen plevelů v povrchové vrstvě ornice a také se tím podpoří regenerace vytrvalých trav (Mikulka, 2010).

2.5.1.4 Hnojení plodin

Minimálním využíváním statkových hnojiv se snižuje biologická aktivita půdy, a tudíž klesá i proces biologického rozkladu semen plevelů. Nedostatečným hnojením minerálními hnojivy vznikají konkurenčně slabé porosty plodin (Mikulka, 2010).

2.5.1.5 Používání herbicidů

Dlouhodobým používáním herbicidů začnou převládat druhy odolné vůči těmto přípravkům. Tím vznikají rezistentní populace vůči některým herbicidním přípravkům. Tyto populace se vyznačují také pozdním vzcházením (Mikulka, 2010).

Špatná volba herbicidů, nevhodné dávkování herbicidů nebo aplikace herbicidů ve špatné růstové fázi plevelného druhu zapříčiňuje vznik pozdního zaplevelení (Mikulka, 2010).

2.5.1.6 Sklizeň plodin

Způsob sklizně, zejména širokořádkových plodin a obilnin, má vliv na návrat semen na pole, čímž se také podpoří jejich další rozšiřování (Mikulka, 2010).

2.5.2 Příčiny šíření prosovitých trav

2.5.2.1 Aspekt dlouhodobého oteplování

Především během vegetace toto hledisko vyhovuje pozdně jarním plevelům, a to hlavně prosovitým travám, jako jsou ježatka kuří noha, béry apod. Významný vliv na pozdní zaplevelení mají také deštivé periody v průběhu letních měsíců (Mikulka, 2010).

2.5.2.2 Dlouhodobé používání herbicidních látek

Jako typický příklad se uvádí výskyt ježatky kuří nohy. Dříve byl její výskyt pouze lokální, zatímco dnes se silně přemnožila. Příčinou jejího přemnožení je výsledek dlouholetého používání triazinů a účinných herbicidů proti dvouděložným plevelům. Díky tomu má za následek pozdní zaplevelení například kukuřice, polní zeleniny, brambor a řepy cukrové (Mikulka, 2010).

2.5.2.3 Plečkování nahrazeno herbicidy

Především u řepy cukrové se ochrana proti plevelům provádí co nejdůkladněji. Ošetřování cukrovky se dnes prakticky v celé Evropě provádí tzv. „Betanal systémem“, tzn. postemergentní aplikací na vzešlé plevele v nejnižších stádiích růstu (Pulkrábek, Švachula a kol., 2011). Zatímco dříve stačilo aplikovat 2 – 3 dávky po sobě, dnes jsou třeba v řadě případů 3 – 4 aplikace (Mikulka, 2010).

Opakovaným používáním tohoto systému delší dobu docílíme postupného potlačení časně vzházejících jedinců. Tím dojde k jejich eliminaci a zastavení reprodukce. Avšak problém nastává u plevelů vzházejících v pozdním jaru a časném létu, kdy tyto jedinci nejsou herbicidy zasaženy. Jsou schopni se nadále reprodukovat a během několika let se mohou v plevelném spektru stát dominantní součástí (Mikulka, 2010).

2.5.2.4 Vliv invazivních plevelů

Na pozdním zaplevelení v plodinách se podílí i invazivní teplomilné plevele, mezi které prosovitě trávy řadíme (Mikulka, 2010).

2.5.2.5 Pozdní zaplevelení i v porostech obilnin

Nedostatečné hnojení, nedostatky při setí a špatná agrotechnika mají za následek ne vždy optimální stav porostu obilnin. Tyto porosty nejsou schopny již takové konkurence, jako obvykle, čehož okamžitě využijí některé pozdně jarní plevely. Z toho důvodu se velmi často objevují porosty, obvykle jarních ječmenů, které jsou zaplevelené ježatkou kuří nohou, béry, i prosem setým (*Panicum miliaceum*). Tím dochází i k obtížnému sklizení takto zapleveleného porostu. Navíc většina semen zmíněných plevelů se může dostat zpět do půdy, čímž se zvyšuje pravděpodobnost pozdního zaplevelení v dalších letech (Mikulka, 2010).

S ohledem na technologie pěstování plodin je v současné době pozdní zaplevelení bráno jako přirozený jev. Protože je do budoucna nutné počítat s tím, že se k nám budou dále šířit teplomilné plevely, je třeba volit agrotechnická opatření, kterými by se rizika přemnožení neustále snižovala (Mikulka, 2010).

2.6 Metody regulace

I když v dnešní době došlo k velkému rozvoji v oblasti pesticidní chemie a tudíž problémem zaplevelených plodin je možné řešit aplikací herbicidů, a přesto můžeme pozorovat také zvýšený zájem o jiné způsoby regulace zaplevelení, než jsou ty chemické (Mikulka a kol., 1999).

2.6.1 Nepřímé metody

Regulace ježatky kuří nohy by měla vycházet především z preventivních metod. Cíl spočívá v zabránění dalšího šíření. K dispozici máme hned několik možností, jako je používání vyzrálých statkových hnojiv, čistého osiva, časné setí jařin, vytvoření dobře zapojených porostů, střídání plodin apod. (Mikulka, 2010).

Během vegetace je z přímých zásahů vhodné plečkování širokořádkových porostů okopanin a následně po sklizni plodiny by měla být provedena podmítka a orba (Mikulka, 2010).

2.6.1.1 Střídání plodin

Autoři (Mikulka a kol., 1999) uvádí, že struktura plodin a jejich střídání v osevním postupu má velmi významný vliv na složení plevelných společenstev. Jednotlivé plevely vegetují pouze v plodinách, které jim vyhovují svým životním rytmem. K přemnožení ježatky kuří nohy, patřící mezi pozdně jarní plevely, dochází na pozemcích, na kterých se často pěstuje cukrovka, kukuřice, zelenina, brambory apod.

Za největší zdroj zaplevelení je považována zásoba semen v půdě. Správným sestavením osevního postupu bychom měli docílit přirozeného samočištění půdy, snižování počtu semen v půdě. Nemůžeme ale počítat s tím, že nám správný osevní postup vyřeší všechny problémy týkající se zaplevelení (Mikulka a kol., 1999).

Systémem střídání plodin sice není možno všechny plevelné druhy potlačit najednou, existuje ale možnost zaměřit se na problematické druhy, které je možné do značné míry omezit. Z toho vyplývá, že zhruba u 50 – 80 % semen plevelů dochází v půdě během roku k jejich přirozenému znehodnocení vlivem pěstované plodiny, která jim neumožní vegetovat a vysemenit. Proto by mělo docházet k pravidelnému střídání plodin s různým charakterem, čímž by se v co největší míře zamezilo jednostrannému zaplevelení (Mikulka a kol., 1999).

Několikaleté zařazení píce do osevního postupu má pozitivní vliv na potlačení jednoletých plevelů. Princip spočívá v tom, že se tyto pícniny sklízí dříve, než jsou plevele schopné vysemenit (Mikulka a kol., 1999).

2.6.1.2 Využití meziplodin

K dalšímu významnému, avšak podceňovanému opatření patří pěstování letních i ozimých meziplodin, které jsou svým účinkem na plevele podobné pícninám, brání jim ve vzejití, nebo alespoň ve vysemenění (Mikulka a kol., 1999).

Necháme-li půdu, převážně v letních měsících, v době meziorostního období ladem, dochází nejen k intenzivní mineralizaci a rozpustné živiny tak unikají do podzemních vod, ale dochází také k silnému zaplevelování takto ponechané půdy. Pokud zvolíme správnou meziplodinu a následně ji dobře založíme, je schopna plnit hned několik funkcí:

- brání zaplevelení, čímž je myšleno především tvorbou rozmnožovacích orgánů,
- je schopna biologicky poutat rozpustné živiny v půdě,
- vhodně zvolená meziplodina je také schopna přerušit rozmnožovací cyklus chorob a škůdců,
- vytváří kvalitní biomasu použitelnou pro krmné účely nebo pro organické obohacení půdy (Pulkrábek, Švachula a kol., 2011).

Velmi důležité je porost meziplodiny založit kvalitně, s dobrou pokryvností (Mikulka a kol., 1999).

2.6.1.3 Používání vyzrálých statkových hnojiv

Dodnes je obvyklé, že se v chlévském hnoji a kejdě vyskytují semena ježatky kuří nohy a jiných plevelů, která zároveň tvoří na polních hnojištích a v jejich okolí ohniska zaplevelení (Pulkrábek, Švachula a kol., 2011).

Proto je důležité používat dostatečně vyzrálá statková hnojiva, jelikož v takto dobře zrajícím hnoji není schopna si většina semen udržet životnost delší, než půl roku (Pulkrábek, Švachula a kol., 2011).

2.6.2 Přímé metody - mechanické

Každý plevel je od vyklíčení do dozrání specifický svým „životním rytmem“, ten můžeme určitým způsobem zpracování půdy narušit. Pak může dojít buď k ústupu tohoto druhu, nebo naopak, kdy zpracováním půdy může být rozvoj některých plevelů i podpořen. Způsob zpracování půdy má tedy velmi významný vliv na intenzitu zaplevelení polí (Mikulka a kol., 1999).

2.6.2.1 Podmítka

Velmi významnou roli v hubení plevelů má podmítka. Při podmítce jsou vyzrálá semena jednoletých plevelů zapravena do půdy, čímž dojde k zabránění ztrát na vlhkosti, podpoří se klíčení a vzcházení semen a zároveň se počítá s tím, že následující orbou dojde k jejich zničení (Kneifelová, Mikulka, 2003). Počet vyklíčených a zničených plevelů je dáno jejich dormancí (Mikulka a kol., 1999).

U jednoletých plevelů se při podmítce snažíme semeno co nejměleji zaklopit a dobře promísit. Na tuto práci jsou proto vhodné podmítací kypřiče nebo talířové podmítače (Mikulka a kol., 1999).

2.6.2.2 Orba

(Mikulka a kol., 1999) uvádí, že převážná většina semen plevelů je schopna vzcházet z hloubky do 3 cm, což je přibližná hloubka set'ového lůžka. U semen, která jsou při podmítce nebo orbě zapravena hlouběji, může docházet hned k několika situacím:

- semena jsou znehodnocena tzv. „samočisticí schopností půdy“, která závisí na její biologické aktivitě a znamená roční úbytek zhruba 25 – 50 % semen nacházejících se v půdní zásobě,
- semena sice vyklíčí, ale hloubka, ve které se semena nachází, nedovolí rostlině dostat se na povrch půdy,

- semena zůstávají v půdě i několik let, ale jen do té doby, kdy jsou opět vynesena na povrch, kde zavládají vhodné tepelné, světelné a vlhkostní podmínky. Ty přeruší jejich dormanci a umožní jim vzejít.

Než rozhodneme o hloubce zpracování profilu ornice a zda zvolíme orbu, nebo bezorebný způsob, měli bychom nejprve posoudit stav zaplevelení, především co se týče plevelného složení a biologických vlastností, z hlediska jejich vytrvalosti, dormance a životnosti v půdě (Mikulka a kol., 1999).

Protože je klasické zpracování půdy poměrně nákladné, uplatňují se v praxi, s ohledem na finanční stránku, technologie minimálního zpracování půdy. Pokud se rozhodneme zvolit tuto technologii zpracování, je nutné počítat s větším tlakem plevelů, jelikož se většina jejich semen nachází v povrchové vrstvě půdy (Kneifelová, Mikulka, 2003).

2.6.2.3 Přímé metody - biologické

Princip těchto metod spočívá ve využívání mikroorganismů a škůdců, které parazitují na plevelných druzích. Avšak v našich výrobních podmínkách nejsou tyto metody doposud nijak obzvlášť rozšířené, a to hned z několika důvodů:

- většinou jsou využitelné pouze proti jednomu druhu plevelu
- účinnost po proniknutí patogena do plevelné rostliny je závislá na průběhu povětrnostních podmínek
- za nepříznivých podmínek může navíc dojít k napadení i kulturního porostu
- je zde také problém se skladováním a distribucí (Mikulka a kol., 1999).

2.6.2.4 Solarizace půdy

Solarizace půdy je způsob dezinfekce půdy. Při této technice dochází na několik týdnů k překrývání zavlažených a připravených záhonů průhlednou umělohmotnou fólií. Vlivem silného slunečního záření vzniká pod fólií intenzivní teplo a tím v půdě dochází k hubení plevelů a jejich semen (anonym 4, 2011).

Zavlažování záhonů je důležité hlavně z toho důvodu, že vlhká půda vede teplo lépe, než půda suchá a navíc dostatečná vlhkost podporuje biologickou aktivitu půdy. Semena plevelů jsou pak za vlhka fyziologicky méně tolerantní k vysokým teplotám, než je tomu v půdách suchých (Liebman a kol., 2001).

Takto upravené záhony jsou připraveny k výsevu nebo výsadbě (anonym 4, 2011). Účinnost solarizace je závislá na teplotě půdy a provádí se od června do srpna (anonym 5, 2011).

Tato metoda je vhodná do oblastí s intenzivním slunečním zářením, v České republice lze tuto metodu používat pouze ve sklenících a fóliovnících (Chytilová, Dušek, 2007).

Negativní účinky solarizace byly pozorovány na semenech ježatky kuří nohy nacházející se v 15 cm hloubky půdy (Liebman a kol., 2001).

2.7 Regulace v jednotlivých porostech

2.7.1 Trávníky

Dle autorů (Straka a kol., 2009) jsou trávovité plevely považovány za velmi závažný problém zejména v intenzivně pěstovaných trávnících. Svou přítomností jednak znehodnocují celkový vzhled trávníku, a pokud se jedná o trávníky hřišťové, omezují také užité parametry, jako např. smykovou pevnost travního drnu.

Skutečným problémem jsou však omezené možnosti ochrany. Použití chemické ochrany proti dvouděložným plevelům je sice poměrně účinné, zato proti jednoděložným trávovitým plevelům dosti omezené. Tato omezenost spočívá v úzké příbuznosti plevelných a kulturních trav, což má za následek omezení selektivity příslušných herbicidních, resp. graminicidních přípravků. Abychom dosáhli úspěšné ochrany, je třeba také znát jejich biologii a morfologii (Straka a kol., 2009).

Jednou ze skupin, která svým výskytem působí v trávnících značné problémy, jsou prosovitě trávy. Do této skupiny řadíme zejména ježatku kuří nohu a některé béry; bér sivý (*Setaria glauca*), bér zelený (*Setaria viridis*), bér přeslenitý (*Setaria verticillata*). Tato skupina představuje jednoleté teplomilné trávy, které vzchází v průběhu května ze semen zásobených v půdě a svou přítomností v trávnících je zaplevelují, a to až do konce léta. Na konci léta svůj růst zastaví a v průběhu podzimu z porostu vymizí (Straka a kol., 2009).

Ježatka kuří noha je nebezpečná především svou velkou přizpůsobivostí ke kultuře. Zatímco v trávníku vytváří plazivý růst a díky tomu vznikají problémy s jejím posekáním, v kukuřici je ježatka kuří noha schopná dosahovat výšky i přes 2 m (Cagaš, Macháč, 2005).

Tyto druhy plevelných trav jsou často velkým problémem v trávnicích, které jsou vysévané pozdě zjara a během léta, oproti trávníkům vysévaným na podzim, kdy tento porost většinou nezaplevelují i přesto, že jsou jejich semena v půdě či substrátu obsažena. Prosovitě trávy mají svůj růst a vývoj oproti trávnickovým druhům trav intenzivnější, proto zejména v počáteční vývojové fázi v porostu silně konkurují (Straka a kol., 2009).

Ježatka kuří noha má tu vlastnost vytvářet k zemi přitisklé růžice širokých listů, které jsou silnou konkurencí pro vzcházející kulturní trávy, čímž dochází k narušování estetického dojmu z mladého trávniku (Hrabě a kol., 2003).

Ve starších porostech trávníků není výskyt těchto plevelů tak běžný, avšak jejich semena přečkávají v povrchové vrstvě půdy ve stavu dormance a pokud nastanou vhodné podmínky, tato semena vyklíčí a vzejdou. Jedním takovým příkladem je případ, kdy se ježatka kuří noha objevila v čerstvě položeném kobercovém trávniku. Zapěstovaný kobercový trávník se sice jeví jako v pořádku, ale jakmile dojde k seříznutí a sloupnutí travních pásů, může být tento zákrok vhodným impulsem pro ukončení dormance semen plevelných trav. Tato semena pak mají přístup ke vzduchu, začnou hromadně vzcházet a tím dojde ke znehodnocení do té doby kvalitního trávniku (Straka a kol., 2009).

Ochrana proti těmto expanzivním plevelům je založena především na preventivním opatření, které je založeno na včasném, případně opakovaném odplevelení stanovišť aplikací totálního herbicidu před výsevem. Pokud se rozhodneme vysévat na problémových stanovištích, pak je vhodné tento výsev nechat na podzimní období. Jestliže i přesto k zaplevelení došlo, je možné obrátit se na mechanické prostředky, které jsou použitelné na menších plochách nebo pokud není zaplevelení tak vysoké (Straka a kol., 2009).

Můžeme se také obrátit na chemické prostředky ochrany, ty jsou ovšem doprovázeny problémy, jelikož je aplikace prováděna poměrně pozdě, obvykle až ve fázi, kdy prosovitě trávy začínají kvést a tudíž je účinnost chemického přípravku nedostatečná (Straka a kol., 2009).

Na tyto trávy můžeme sice aplikovat přípravek typu fenoxaprop-P-ethyl a mefenpyr-diethyl, ale neobejdeme se bez problémů. Dochází totiž k likvidaci lipnic v mladém stádiu a tento přípravek také poškozují velkou řadu ostatních trav. Za odolné můžeme s jistotou považovat jen dobře vyvinuté jílky, jelikož tolerance dalších druhů trav se teprve zjišťuje. Důležité je tedy používání zeminy nebo substrátu prostého semen ježat-

ky. Další takový faktor, který ježatku kuří nohu spolehlivě zničí, je mráz (Cagaš, Macháč, 2005).

2.7.2 Řepa cukrová

Řepa cukrová je považována za typickou plodinu, která by se bez účinného systému regulace plevelů neobešla. Výsev se provádí v širokých řádcích, setí pak na konečnou vzdálenost a již od zasetí je ohrožována silnou konkurencí plevelů (Mikulka, 2010).

Dle Mikulky a kol. (1999) jsou za hlavní plevele, které se v cukrovce vyskytují, považovány druhy patřící do skupiny pozdně jarních plevelů. Jedním z takto významných plevelů je i ježatka kuří noha. Pro pozdně jarní plevele je typická jejich zpravidla krátká vegetační doba, díky které dobře využívají dlouhého období, a to v rozmezí od dubna do července. Poté širokořádkové plodiny svůj meziřádkový prostor zcela uzavrou. V tomto období je také prováděna většina plevelohubných zásahů a jejich úspěšnost má silný vliv na další vývoj porostu.

Druhé období nebezpečí přichází v měsících červen – srpen. Jeho nebezpečnost spočívá v doznívání reziduálního působení herbicidů a obzvláště v mezerovitých porostech a vlivem bohatších srážek se zde objevuje možnost nového uplatnění plevelů v porostu. I když už pozdní zaplevelení nemá na výnos nijak významný vliv, přesto stěžuje sklizeň a pokud plevele vysemení, zvyšují tím zásobu semen v půdě (Mikulka a kol., 1999).

Co se týče základního zpracování půdy, spojení podmítky a výsevu meziplodiny na zelené hnojení je považováno za jeden z příznivých způsobů zpracování půdy, jelikož daná meziplodina má tu schopnost vytvořit v dlouhém mezioporostním období žádoucí pokryv půdy. Mechanické zásahy do porostu se před vzejitím cukrovky nedoporučují, neboť může dojít k porušení přímosti řádků a nevyrovnanosti vzcházení (Mikulka a kol., 1999).

Půdní škraloup lze odstranit plečkováním na hloubku přibližně 2 cm, ale teprve až v období řádkování cukrovky. Další plečkování pak není už většinou doporučováno, a to hned z několika důvodů:

- jedním z problémů bývá pás v řádku cukrovky, který plečka není schopna zasáhnout, tudíž odplevelení tohoto pásu musí být stejně provedeno herbicidy nebo dokonce ručním způsobem.
- druhé a třetí plečkování, které se provádí už do větší hloubky (3 – 5 cm), vynášší na povrch semena plevelů nacházející se v půdní zásobě (Mikulka a kol., 1999).

Kromě mechanického způsobu regulace lze použít i ochranu chemickou. Na rostliny řepy cukrové působí herbicidy velmi často fyto toxickým způsobem. Proto jsou herbicidy aplikovány v nižších dávkách a v několika termínech, aby došlo k zasažení vzcházejících plevelů. Protože při pěstování řepy cukrové vzniká poměrně dlouhá doba nezapojeného porostu, dochází k etapovitému vzcházení pozdně jarních plevelů. K jejich regulaci jsou používány kombinované herbicidy takovým způsobem, aby bylo zasaženo celé spektrum plevelů, které se v porostu nachází (Mikulka, 2010).

Kombinace spočívá v použití kontaktních herbicidů s herbicidy perzistentními. Kontaktní herbicidy mají účinek na plevele nacházející se v raných fázích růstu, perzistentní herbicidy jsou pak schopny ničit plevele při vzcházení po aplikacích herbicidů. Problém nastává s nástupem studených vlhkých period v první polovině vegetace, kdy porost řepy není zapojen. V tomto období nastává masové vzcházení plevelů v několika vlnách po sobě. Podmáčené porosty nedovolí aplikovat herbicidy v optimálním termínu, tudíž vzniká riziko silného zaplevelení (Mikulka, 2010).

Velmi častý je způsob použití totálních herbicidů ještě před založením porostu řepy cukrové. Tyto herbicidy lze aplikovat buď již na vzešlé plevele, lze je ale také použít preemergentně před vzejitím řepy. Je ale nutné dbát na vysokou opatrnost, abychom porost řepy nepoškodili (Mikulka, 2010).

Jelikož dochází ke vzcházení plevelů spolu s řepou, první postemergentní aplikace musí být provedena v době, kdy řepa vytváří své děložní listy. Tím dojde k eliminaci první vlny vzcházení plevelů. Další vlny vzcházení plevelů jsou eliminovány aplikací herbicidů proti jednoletým trávám typu phenmediphan působící na merlíky, desmediphan účinkující na laskavce, ale i např. dimethenamid, S-metolachlor s účinkem na ježatku kuří nohy, jež se nachází ve fázi 1 – 2 listů. Proti těmto druhům trav lze také opakovaně použít některé postemergentní graminicidy (Mikulka, 2010).

2.7.3 Kukuřice

V kukuřici se nachází podobné plevelné druhy jako v porostech cukrovky lišící se pouze složením plevelného spektra v závislosti na stanovištních podmínkách. Příkladem jsou řepařské a kukuřičné výrobní oblasti, kdy v kukuřici převažují teplomilné plevele, jako laskavec ohnutý a ježatka kuří nohy, oproti bramborářské výrobní oblasti, kde největší problémy v kukuřici způsobuje pýr plazivý (*Elytrigia repens*) (Mikulka a kol., 1999).

Na plevelné spektrum má také vliv zařazení kukuřice v osevním postupu, kdy se například po okopaninách předpokládá výskyt merlíků, laskavců, ježatky kuří nohy apod.

Kukuřici je možné pěstovat i několik let po sobě v monokultuře, ale jelikož jsou zde problémy se zaplevelením, neměla by se pěstovat po sobě více než 5 – 6 let, kdy ani úrodné půdy nejsou výjimkou (Fuksa a kol., 2002).

Šíření jednoletých plevelů v kukuřici je podporováno uzavřeným cyklem pole → sílaž → hnůj → pole, což lze v některých podnicích považovat za nejvýznamnější zdroj zaplevelení. Naprostá většina podniků kultivační zásahy v kukuřici neprovádí, avšak i přesto se v některých oblastech provádí plečkování, což má pozitivní vliv na eliminaci plevelů v první polovině její vegetace. Jestliže se pro kultivaci rozhodneme, je třeba tento porost udržovat v bezplevelném stavu již po celou dobu vegetace (Mikulka a kol., 1999).

Jelikož je růst kukuřice na počátku její vegetace, tj. od zasetí do zapojení porostu, poměrně malý, její konkurenční schopnost vůči plevelům je minimální. V této době plevele odčerpávají kukuřici vláhu a živiny, čímž omezují její růst. Kromě živin a vláhy ji také ochuzují o světlo, teplo, prostor a navíc mohou sloužit jako hostitelé chorob a škůdců (Fuksa a kol., 2002). Proto je třeba klást vysoký důraz na systém regulace plevelů, které se v kukuřici nacházejí (Mikulka, 2010).

Na jednoleté trávy (především prosovitě trávy) je účinná aplikace postemergentních herbicidů typu acetochlor, alachlor, foramsulfuron, pentoxamid, apod. Tyto herbicidy volíme na základě spektra plevelů, které se v konkrétních podmínkách vyskytují. Je zde i možnost kombinace některých herbicidů, pokud chceme zvýšit herbicidní účinek (Mikulka, 2010).

2.7.4 Slunečnice

Slunečnice roční je považována za teplomilnou širokořádkovou plodinu, proto je třeba udržovat její porost v bezplevelném stavu, abychom dosáhli jejího správného růstu. Za nejméně škodlivější plevelné druhy, kromě vytrvalých plevelů, jsou považovány prosovitě trávy (ježatka kuří noha, béry...) (Mikulka, 2010).

Bez použití herbicidů není možné slunečnici velkovýrobně pěstovat. Slunečnici můžeme tedy ošetřit ve třech termínech (Jursík, 2008):

2.7.4.1 Předset'ová aplikace s následným zapravením do půdy

Jursík (2008) uvádí, že výhoda této aplikace spočívá ve spolehlivém účinku i za sušších podmínek (po zapravení dochází k vypařování herbicidu a následnému šíření půdním vzduchem).

Základní předpoklad spolehlivé účinnosti spočívá v dobrém zpracování půdy (kyprý bezhrudovitý povrch) a herbicid musí být aplikován na suchou půdu. Poté dojde k zapravení herbicidů do hloubky 2 – 3 cm, aby nepodlehly vypařování a nedošlo tak k fotodegradaci účinné látky (Jursík, 2008).

Při předseťové aplikaci lze použít herbicidy typu fluorochloridone, ethofumesate, dimethenamid-P (Mikulka, 2010).

2.7.4.2 Preemergentní aplikace

Podobná pravidla platí i pro aplikace preemergentních herbicidů, tedy kvalitním způsobem zpracovaná půda a bezhrudovitý pozemek (Mikulka, 2010).

Tyto herbicidy se v půdě nachází více či méně ve perzistentní formě, což může mít sice výhodu v zasažení několika vln vzcházejících plevelů, na druhou stranu ale dochází ke zvyšování ekologických a pěstitelských rizik, kdy rezidua mohou zapříčinit poškození následné plodiny. Délka perzistence závisí na půdních vlastnostech (pH, obsah organické hmoty, zrnitost půdy...) a s tím musíme počítat převážně na rizikových pozemcích (Jursík, 2008).

Účinek těchto herbicidů je snižován vlivem nízké půdní vlhkosti. Ale i vliv vysokých srážek po aplikaci může způsobit poškození slunečnice při vzcházení, neboť dochází k proplavení účinné látky do větší hloubky a selektivní vlastnost většiny herbicidů ve vztahu ke slunečnici spočívá v působení přípravku pouze v povrchové vrstvě profilu půdy. Proto by se měly preemergentní herbicidy ve slunečnici aplikovat nejlépe ihned po jejím zasetí, kdy má půda příznivou vlhkost (Jursík, 2008).

V dnešní době jsou preemergentní herbicidy nejběžnějším a nejjistějším způsobem, jak regulovat zaplevelení ve slunečnici. Můžeme se obrátit na herbicidy alachlor, acetochlor, dimethenamid-P, linuron a bifenox (Mikulka, 2010).

2.7.4.3 Postemergentní aplikace

Aplikace postemergentních herbicidů je brána pouze jako doplněk předseťových a preemergentních aplikací, kdy lze použít postemergentní graminicidy cycloxidim, fluazifop-P-butyl, quizalofop-P-ethyl (Mikulka, 2010).

2.7.5 Brambory

Na zaplevelení porostu brambor se podílejí převážně pozdně jarní plevele, podobně jako u kukuřice a cukrovky (Mikulka a kol., 1999).

Podle Čepla (2005) spočívá jejich negativní vliv zejména ve snižování výnosu hlíz. Při nižším a středním zaplevelení dochází ke snížení výnosu nejméně o 20 – 30 %, zatímco vysoké zaplevelení snižuje výnos až o 85 %. Plevelé konkurují bramborám ve všech podmínkách růstu a vývoje:

- stíní mladým rostlinám bramboru, čímž jsou ochuzeny o světlo. Jejich růst je pak zaostalý a plevel na pozemku nakonec dominuje.
- ochuzují rostliny bramboru o vláhu a živiny. Mnohé plevelé mají tu schopnost lépe čerpat půdní vláhu, než brambory, tudíž rychleji rostou a začnou nad bramborami převládat. Podobně je tomu tak i s živinami, kdy plevelé vynikají vyššími absorpčními schopnostmi.
- mají negativní vliv na sklizeň, kterou stěžují a komplikují. Při sklizni také hrozí nebezpečí mechanického poškození hlíz.

Plevelné spektrum, které se v porostu brambor může vyskytovat, je ovlivňováno půdně ekologickými podmínkami a na základě toho rozlišujeme 2 základní oblasti pěstování brambor v ČR:

- bramborářská oblast

Jedná se o chladnější oblast, ve které jsou brambory pěstovány pro všechny užitkové směry, centrem pěstování je Českomoravská vrchovina. Pro tuto oblast jsou typické plevelné druhy jako svízel přítula (*Galium aparine*), merlík bílý (*Chenopodium album*), pýr plazivý.

- ranobramborářská oblast

Oproti bramborářské oblasti je teplejší a úrodnější. Zde se pěstují zejména rané konzumní brambory, centrem pěstování je Polabská nížina a jižní Morava.

V této oblasti převládá ježatka kuří noha, laskavec ohnutý, pětour maloloubový (*Galinsoga parviflora*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*).

Při regulaci těchto plevelů je třeba dbát na předpokládanou dobu sklizně. Účinnost herbicidů je sice vyšší, ale u porostů, které jsou v měsíci červnu určeny pro nejranější sklizeň, volíme raději mechanický způsob likvidace plevelů. Důvod spočívá v tom, že po aplikaci herbicidů může dojít k nežádoucímu zpoždění vegetace a dalším rizikem jsou rezidua účinných látek přípravků v hlízách.

Ježatka kuří noha je považována za jeden z nejrozšířenějších plevelů ranobramborářské oblasti, v porostech brambor se vyskytuje ve vysokém zastoupení. Z důvodu vysoké intenzity výskytu (na zamořených neošetřených plochách se jedná o desítky

až stovky jedinců na 1 m²) je principem ochrany zabránit vysemenění. Mechanická kultivace je samozřejmě vhodná, ale z hlediska účinnosti je ochrana herbicidy vhodnější. Všechny přípravky, které jsou k hubení ježatky povolené, jsou svým účinkem naprosto spolehlivé (Čepl, 2005).

Za velký zdroj zaplevelení jsou považována semena plevelů, která jsou obsažena v chlévském hnoji. Dalším zdrojem zaplevelení jsou neudržovaná polní hnojiště (Mikulka a kol., 1999).

Jak uvádí Mikulka (2010), existuje několik způsobů, jak brambory pěstovat:

2.7.5.1 Pěstování bez použití herbicidů

Při této metodě se brambory odplevelují pouze mechanickým způsobem. Jakmile vysázíme brambory, provedeme proorávku naslepo, čímž vytvoříme dostatečné množství kypré zeminy. Dalším krokem je vláčení, které je v kombinaci s proorávkou považováno za základní odplevelující opatření. Posledním krokem je plečkování. Tento systém je upřednostňován zejména u konzumních brambor, které mají kratší dobu vegetace. Protože jsou rané a polorané brambory pěstovány převážně na lehkých písčitých půdách, je zde plečkování dostatečným efektem (Mikulka, 2010).

Tato technologie se podílí především na snižování zátěže půdy rezidui herbicidů a tím zkvalitňuje životní prostředí (Mikulka, 2010).

2.7.5.2 Pěstování za použití herbicidů a mechanické regulace

Mechanických zásahů se využívá do vyrašení brambor. Poté se aplikují preemergentní herbicidy a na vzešlé plevele herbicidy postemergentní (Mikulka, 2010).

2.7.5.3 Pěstování založeno pouze na použití herbicidů

Tento způsob regulace je používán při technologii odkameňování. Po zasazení není totiž možné žádnou kultivaci provést a regulace plevelů je tu odkázána na aplikaci herbicidů. Bramborám při tomto způsobu pěstování plevele silně konkurují, proto je třeba jak preemergentních, tak i postemergentních herbicidů (Mikulka, 2010).

2.7.6 Obilniny

Prosavité trávy, jako ježatka kuří noha, bér zelený apod. za normálních podmínek nepůsobují v porostech obilnin žádné škody. Avšak, pokud se objeví mezerovité porosty,

které jim poskytují dostatečné množství světla pro jejich vzcházení, nastávají velké problémy (Mikulka, 2010).

Dostatečně husté porosty obilnin vytváří dobrou konkurenci plevelům a abychom udrželi počet plevelů pod hranicí prahu škodlivosti, z mechanických zásahů je vláčení považováno za dostačující (Mikulka a kol., 1999).

Například v porostech jarního ječmene se ježatka kuří noha vyskytuje ve větší míře převážně v teplejších řepařských oblastech, v kukuřičných oblastech pak až v době, kdy se jarní ječmen nachází v konečné fázi odnožování. Pokud je porost ječmene dostatečně hustý, ježatka kuří noha v něm po zapojení přestává růst a hyne. Avšak v řídkých, mezerovitých a nevyrovnaných porostech je schopna vytvářet mohutné rostliny se silnou konkurencí, což má následně vliv na výnos (anonym 6, 2011).

Protože jsou naše půdy tvořeny vysokou zásobou semen plevelů, spektrum plevelných rostlin v jarním ječmeni může být široké a nemusí být vždy orientované jen na výskyt ježatky kuří nohy, což se týče zejména slabých a řídkých porostů ječmene. Regulaci ježatky kuří nohy v porostech jarního ječmene lze spolehlivě provést aplikací přípravků typu fenoxaprop-P-ethyl, mefenpyr-diethyl, isoproturon, fenoxaprop-P-ethyl apod. (anonym 6, 2011).

Obzvláště v mezerách a kolejových řádcích jsou výše jmenované plevele schopny vytvářet hustá ohniska, čímž dochází ke komplikaci při sklizni obilnin a navíc jsou také schopny tvorby obrovského množství obilek, které slouží jako zdroj dalšího zaplevelení. V tomto případě je vhodné obrátit se na předsklizňové aplikace (Mikulka, 2010).

Abychom byli úspěšní, je třeba dodržet termín aplikace herbicidů, čímž dojde k odumření nadzemních částí plevelů. Předsklizňovou aplikací herbicidů získáme rovnoměrně vyzrálý porost a odumřelé plevelné rostliny. Tím se zjednoduší sklizeň obilnin, dojde ke snížení ztrát při sklizni a sníží se náklady na dosoušení zrna. Pro tento způsob aplikace je možné zvolit celou řadu herbicidních přípravků na bázi glyphosate a sulphosate (Mikulka, 2010).

3 MATERIÁL A METODIKA

Cílem praktické části této práce bylo zjistit, zdali má stanoviště vliv na reprodukční části rostlin ježatky kuří nohy.

Rostliny ježatky kuří nohy byly získány ze 4 rozdílných stanovišť, která byla označena písmeny A – porost brambor, B – porost ječmene jarního, C – porost jetele lučního, čtvrtou lokalitou byl chlévský hnůj, kdy toto stanoviště bylo označeno písmenem D.

Jmenovaná stanoviště se nacházela v okolí obce Rudka u Brna. Tato obec se rozkládá na úpatí Českomoravské vrchoviny, v nadmořské výšce 445 m n.m (anonym 7, 2011).

Spadá do zemědělské výrobní oblasti bramborářské. Pro tuto oblast je typický středně zvlněný až silně svažité reliéf, průměrná roční teplota se zde pohybuje v rozmezí 5 – 8°C, průměrné roční srážky pak v rozmezí 550 – 900 mm. Hlavními půdními jednotkami jsou půdy hnědé, hnědé podzolové a hnědé půdy kyselé. Co se týče zrnitostního složení, jde o půdy hlinitopísčité až písčitohlinité s nižším podílem mělkých a silně skeletovitých půd (Čerba, 2005).

Z každého stanoviště bylo odebráno 10 rostlin. Poté se na těchto rostlinách určovaly parametry, jako počet lat a klasů. Následně se všech 40 rostlin sušilo v papírových sáčcích. Po usušení byly rostliny zváženy, čímž jsme získali hmotnosti jednotlivých rostlin.

Poté bylo třeba z každé rostliny získat semena. Protože ale bývají semena ježatky kuří nohy obklopena plevami, bylo třeba tyto plevy odstranit. Takto získaná semena byla zvážena, čímž jsme získali další parametr, a to hmotnost semen na každé rostlině.

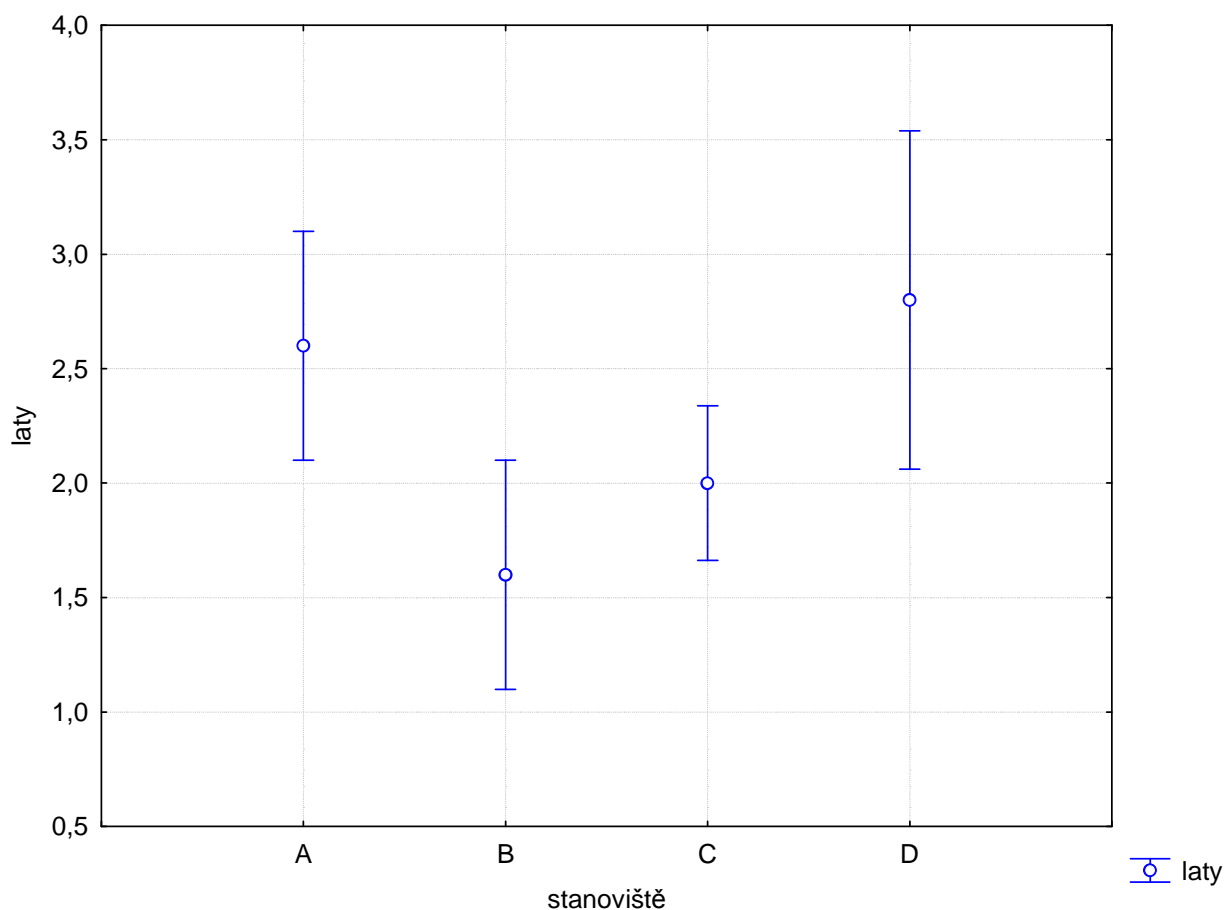
Dalším krokem byl zjištěn poslední parametr, a to hmotnost tisíce semen. Tento parametr byl získán tak, že jsme smíchali semena ježatky kuří nohy z těch rostlin, která se nacházela na stejném stanovišti. Tím jsme získali 4 vzorky, z každého vzorku bylo odpočítáno 1000 semen, která byla následně zvážena.

Zjištěné hodnoty byly pro každé stanoviště zprůměrovány, statisticky vyhodnoceny a zaznamenány do grafů.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

Vliv stanoviště na reprodukční části rostlin ježatky kuří nohy je znázorněno v následujících grafech.

Graf 1 – Průměrný počet lat na různých stanovištích



Osa x označuje stanoviště, která jsou zde označena písmeny A, B, C a D, kdy stanoviště A představuje porost jetele lučního, stanoviště B představuje porost ječmene jarního, na stanovišti C se rostliny ježatky kuří nohy nacházely v blízkosti chlévského hnoje, stanoviště D představuje porost brambor.

Osa y označuje hodnoty reprodukčních částí rostlin ježatky kuří nohy. V případě grafu 1 jsou reprodukčními částmi laty.

Z grafu 1 vyplývá, že největší počet lat byl zjištěn na stanovišti D, tedy v porostu brambor, kde průměrný počet lat činil 2,8. Druhý největší počet lat byl zaznamenán na stanovišti A, tedy v porostu jetele lučního, kde průměrný počet lat činil 2,6. Na stanovišti C, nebo-li v blízkosti chlévského hnoje, byl zjištěn průměrný počet lat, který činil

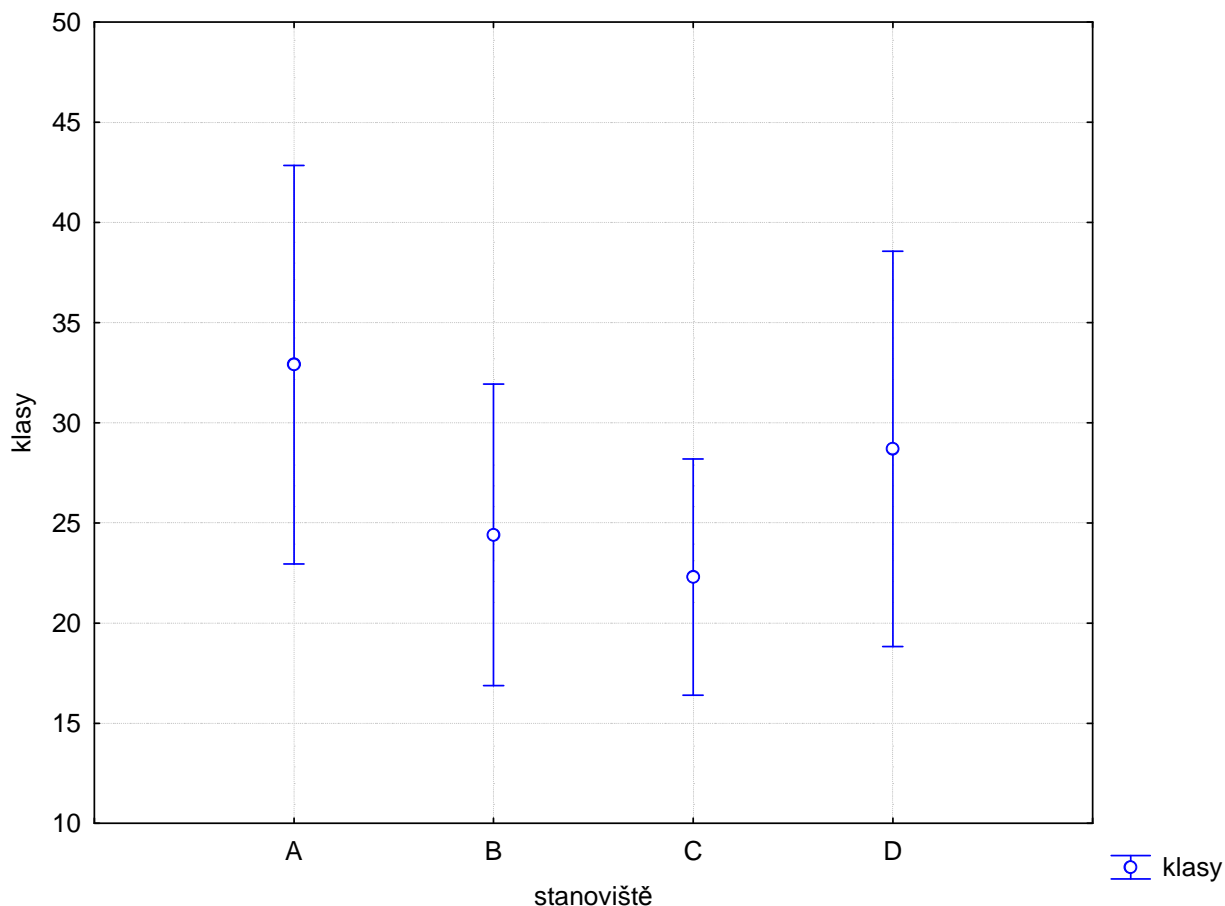
2,0. Nejnižší počet lat byl pozorován na stanovišti B, tedy v porostu ječmene jarního, kde průměrný počet lat činil 1,6.

Porovnáním jednotlivých stanovišť mezi sebou zjistíme, že se počet lat nijak průkazně neliší.

Největší počet lat na stanovišti D, tedy v porostu brambor, lze zdůvodnit například tím, že ježatka kuří noha, jako pozdně jarní plevel, má zpravidla krátkou vegetační dobu. Díky tomu tedy dokáže dobře využít dlouhého období až do doby, než brambory, jako širokořádková plodina, uzavřou svůj meziřádkový prostor natí (Mikulka a kol., 1999).

Oproti porostu ječmene jarního, ve kterém byl zaznamenán nejnižší počet lat, je možné říci, že pokud je porost ječmene jarního dobře zapojený, nemá ježatka kuří noha šanci se v takovémto porostu uplatnit, neboť ježatka kuří noha je jedním ze zástupců světlomilných plevelů, tudíž v hustých porostech ječmene, vlivem nedostatku světla, zastavuje svůj růst a hyne (anonym 6, 2011).

Graf 2 – Průměrný počet klasů na různých stanovištích

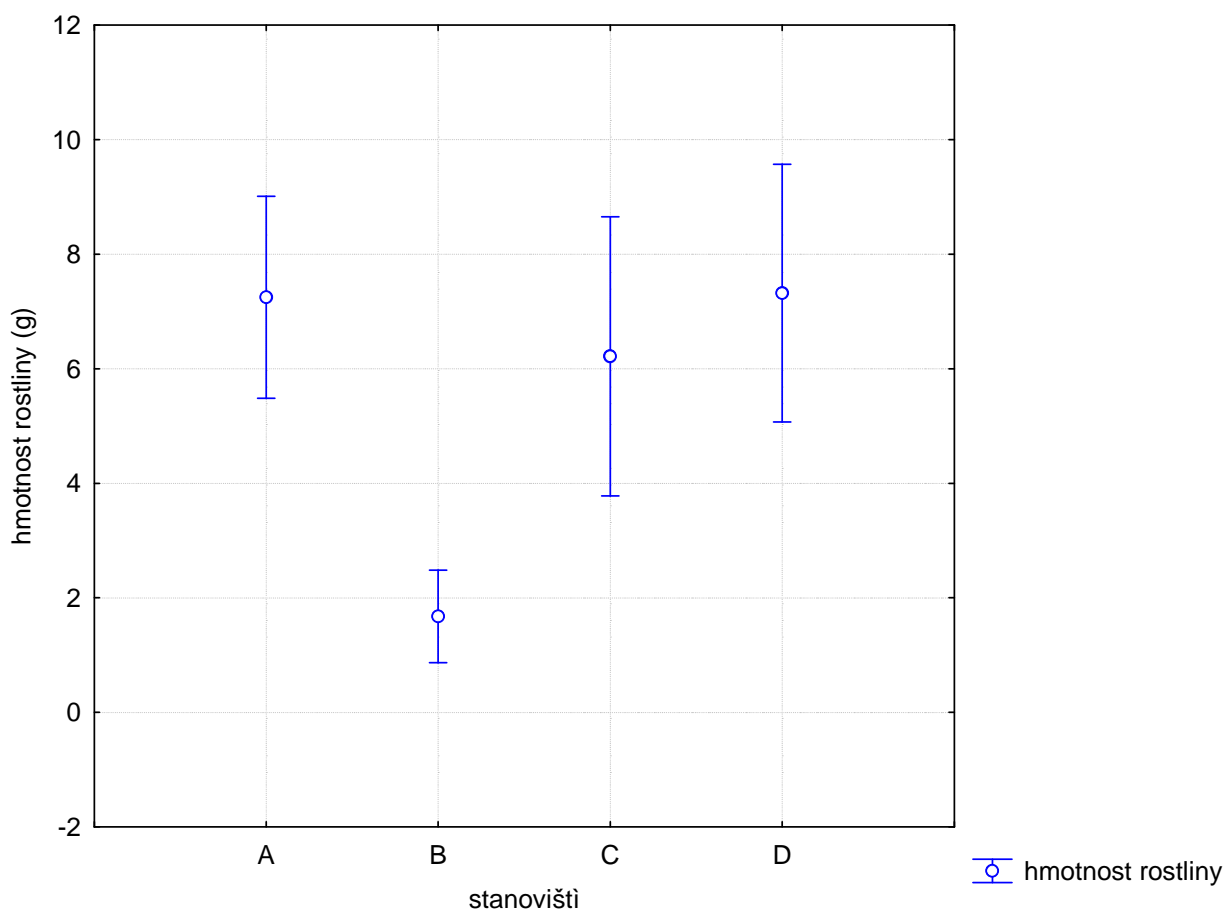


Osa x opět označuje stanoviště, kdy stanovištěm A je porost jetele lučního, stanovištěm B je porost ječmene jarního, stanoviště C představuje okolí chlévského hnoje, stanovištěm D je porost brambor. Osa y označuje reprodukční části rostlin ježatky kuří nohy, tentokrát se jedná o klasy.

Na stanovišti A, v porostu jetele lučního, byl zjištěn největší počet klasů, a to 32,9. Druhý největší počet klasů byl zaznamenán na stanovišti D, v porostu brambor, který činil 28,7. Na stanovišti B, v porostu ječmene jarního, činil počet klasů 24,4. Nejnižší počet klasů byl zjištěn na stanovišti C, v okolí chlévského hnoje, který činil 22,3.

Porovnáním stanovišť mezi sebou opět zjistíme, že se hodnoty na jednotlivých stanovištích nijak průkazně nelišily.

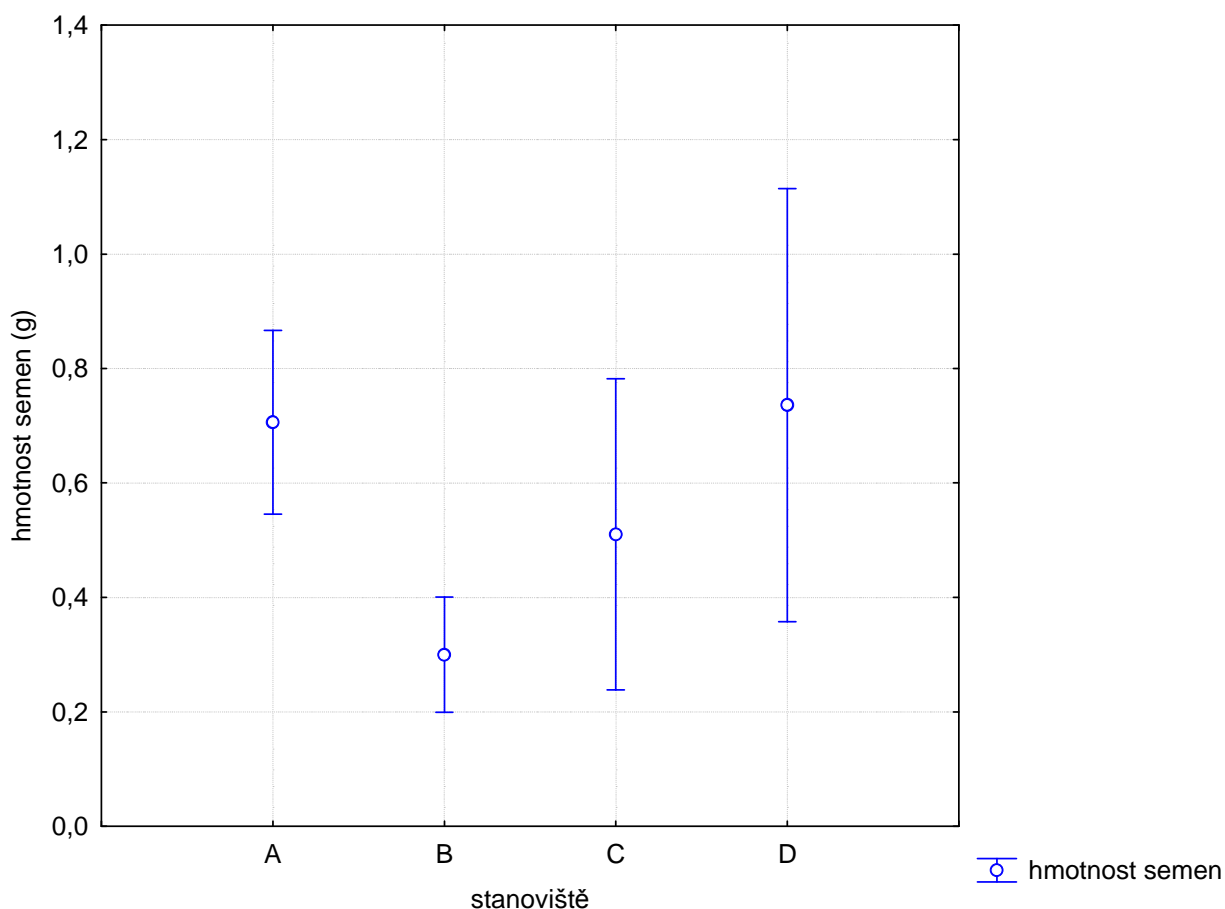
Graf 3 – Průměrná hmotnost rostliny na různých stanovištích



Osa x označuje stejné parametry, jako u předchozích grafů, opět se zde liší osa y, která označuje hodnoty týkající se hmotnosti rostlin.

Z grafu 3 je zřejmé, že na stanovišti B, tedy v porostu ječmene jarního, je průkazně nejnižší průměrná hmotnost rostliny, která činí 1,67 g. Ve srovnání se stanovištěm B byla druhá průkazně nejnižší průměrná hmotnost rostliny na stanovišti C, v blízkosti chlévského hnoje, a to 6,21 g. Stejně tak stanoviště A, tedy v porostu jetele lučního, ve srovnání se stanovištěm B, se průměrná hmotnost rostliny průkazně lišila. Průměrná hmotnost rostliny zde činila 7,24 g. Pokud porovnáme i poslední stanoviště D, porost brambor, se stanovištěm B, i zde se průměrná hmotnost rostliny průkazně lišila a činila 7,32 g. Jestliže porovnáme stanoviště A, C a D mezi sebou, zjistíme, že se v tomto případě průměrné hmotnosti rostlin nijak průkazně nelišily.

Graf 4 – Průměrná hmotnost semen na různých stanovištích



Osa x označuje opět stejné parametry, jako předchozí grafy, rozdíl je osa y, která značí hodnoty týkající se hmotnosti semen.

Z grafu 4 lze vyčíst, že na stanovišti B, tedy v porostu ječmene jarního, je hmotnost semen z hlediska průměru statisticky průkazně nejnižší. Průměrná hmotnost semen zde činila 0,29 g. Druhá nejnižší průměrná hmotnost byla zjištěna na stanovišti C, v okolí chlévského hnoje, která činila 0,51 g. Na stanovišti A, tedy v porostu jetele lučního, činila průměrná hmotnost semen 0,70 g. Na stanovišti D, v porostu brambor, byla zjištěna průměrná hmotnost semen 0,73 g.

Porovnáním stanoviště B se stanovištěm A zjistíme, že se zde průměrné hmotnosti semen průkazně lišily. Pokud porovnáme stanoviště B se stanovištěm C a D, zjistíme, že se zde průměrné hmotnosti semen nijak průkazně nelišily. Ani v případě srovnání stanovišť A, C a D navzájem se hodnoty průkazně neliší.

Nejnižší průměrná hmotnost rostliny (graf 3) a nejnižší průměrná hmotnost semen (graf 4) na stanovišti B, tedy v porostu ječmene jarního, může být způsobena hned několika faktory. Jak již bylo uvedeno, jedním z těchto faktorů je, že ježatka kuří noha, jako světlomilný plevel, nemá v hustých porostech ječmene možnost vytvořit mohutné a konkurenceschopné rostliny (anonym 6, 2011), oproti mezerovitému porostu, ve kterém má ježatka kuří noha dostatečné množství světla potřebné ke svému vzcházení (Mikulka, 2010).

Také lze říci, že obecně jarní obiloviny jsou typické svou vyšší přirozenou konkurenční schopností, a to díky rychlejšímu růstu, oproti obilovinám ozimým (Mikulka a kol., 1999).

Tab. 1 – Hmotnost tisíce semen

stanoviště	hmotnost semen na rostlině	HTS	počet semen na rostlině
A	0,7059	0,637	1108
B	0,2998	0,545	550
C	0,5102	0,44	1160
D	0,7359	0,839	877

Na stanovišti A, v porostu jetele lučního, byla zjištěna hmotnost tisíce semen 0,637 g. Pomocí přímé úměrnosti jsme získali počet semen na rostlině, který v případě stanoviště A činil 1108. Stejným způsobem jsme provedli přepočty i u ostatních stanovišť, kdy pro stanoviště B, porost ječmene jarního, kde hmotnost tisíce semen činila 0,545 g, počet semen na rostlině byl 550. Na stanovišti C, v blízkosti chlévského hnoje, hmotnost tisíce semen činila 0,44 g, počet semen na rostlině pak 1160. Na stanovišti D, v porostu brambor, byla zjištěna hmotnost tisíce semen 0,839 g, počet semen na rostlině činil 877.

Porovnáním stanovišť A a C zjistíme, že největší počet semen na rostlině byl zjištěn na stanovišti C, v blízkosti chlévského hnoje. Avšak pokud se zaměříme na hmotnost tisíce semen u těchto stanovišť, zjistíme, že vyšší hmotnost byla zjištěna na stanovišti A, v porostu jetele lučního. I když byl na stanovišti A zaznamenán menší počet semen na rostlině, ale hmotnost tisíce semen byla zase oproti stanovišti C vyšší, lze říci, že semena na stanovišti A byla například lépe vyvinutá, co se týče malého počtu semen na rost-

lině ve srovnání se stanovištěm C, mohlo dojít při sběru ježatky kuří nohy například k opadu semen z rostlin apod.

Větší počet semen na stanovišti C, tedy v okolí chlévského hnoje, ve srovnání se stanovištěm A, v porostu jetele lučního, lze zdůvodnit například tím, že chlévský hnůj má tu schopnost obohacovat půdu o dusíkaté látky, což lze považovat za jednu z vhodných podmínek pro růst a další vývin reprodukčních částí rostlin ježatky kuří nohy.

Porovnáním stanovišť B, porost ječmene jarního a stanoviště D, porost brambor, zjistíme, že na stanovišti B byl zaznamenán jak menší počet semen na rostlině, tak i nižší hmotnost tisíce semen.

Jedním z důvodů může být ten, že ježatka kuří noha, pokud je porost ječmene jarního dobře zapojen, nemá možnost se v tomto porostu uplatnit (anonym 6, 2011). Naproti tomu v porostu brambor, díky širokým řádkům, může ježatka kuří noha uplatnit svou konkurenční schopnost (Mikulka a kol., 1999).

5 ZÁVĚR

Bylo statisticky prokázáno, že stanoviště má vliv na reprodukční části rostlin ježatky kuří nohy.

Co se týče počtu lat, bylo zjištěno, že ježatce kuří noze nejvíce vyhovoval porost brambor. Druhým ověřovaným parametrem byl počet klasů. V tomto případě zde stanoviště nehrálo až tak významnou roli.

Dalším parametrem byla hmotnost rostlin a hmotnost semen, kdy bylo zjištěno, že v obou případech byl porost ječmene jarního pro ježatku kuří nohu nejméně výhodný.

Posledním zjišťovaným parametrem byla hmotnost tisíce semen a počet semen na rostlině, kdy největší počet semen byl stanoven v blízkosti chlévského hnoje, zatímco nejvyšší hmotnost tisíce semen byla zaznamenána v porostu brambor.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYM 1. Ježatka kuria (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.) [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW:

<http://www.greenplantprotection.eu/sk/sk_weeds/general/jezatka_kuria1>.

ANONYM 2. Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli* (L.)P.B) [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.agrostis.cz/?pg=atlas-trav-06>>.

ANONYM 3. Ježatka kuří noha [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://plantprotection.hu/modulok/cseh/apple/barnyard_app.htm>.

ANONYM 4. Zemědělské postupy [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.amway.cz/_fileserver/item/12078>.

ANONYM 5. Solarizace [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://leccos.com/index.php/clanky/solarizace>>.

ANONYM 6. Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/ochrana_obilnin/OR_obil_plevele/Regul_plevelu_jezatka_kuri_noha_jecmen_jarni.pdf>.

ANONYM 7. Stručně o obci) [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.obecrudka.cz/historie.htm>>.

CAGAŠ, B., MACHÁČ, J. Ochrana travníků proti chorobám, škůdcům, plevelům a abiotickému poškození. 1. vydání. České Budějovice: Kurent, 2005. 96 s. ISBN 80-903522-0-0.

ČEPL, J. Ochrana brambor proti plevelům [online]. 2005 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/plevele/default.htm>.

ČERBA, O. Kapitola 14. Geografie zemědělství [online]. 2005 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/ch14.html>>.

FUKSA, P., SLIVKOVÁ, P., ŠTĚPÁNEK, P. Regulace plevelů v kukuřici [online]. 2002 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=116456&iSub=566&PHPSESSID=3e>>.

HAMOUZ, P. Diagnostika plevelů v počátečních fázích růstu - pozdní jarní plevel. Farmář, 2007. 13, 5, s. 23-26. ISSN 1210-9789.

HRABĚ, F. A KOL. Trávy a travníky – co o nich ještě nevíte. Olomouc: Vydavatelství Ing. Petr Baštan – Hanácká reklamní, 2003. 158 s. ISBN 80-903275-0-8.

CHYTILOVÁ, V., DUŠEK, K. Metodika testování odolnosti brukvovitých plodin k nádorovitosti [online]. 2007 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-23-2.pdf>>.

JURSÍK, M. Slunečnice roční [online]. 2008 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.vurv.cz/mykologie/Veverka%20Slune%C4%8Dnice%20ro%C4%8Dn%C3%AD.pdf>>.

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J. Plevelné rostliny. 2. vydání. Praha: Profi Press, 2005. 148 s. ISBN 80-86726-02-9.

KNEIFELOVÁ, M., MIKULKA, J. Významné a nově se šířící plevele. 1. vydání. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2003, Zemědělské informace 4. 59 s. ISBN 80-7271-142-3.

LIEBMAN, M. Ecological Management of Agricultural Weeds. 1. vydání. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 532 s. ISBN 0-521-56068-3.

MIKULKA, J. Metody regulace prosovitých trav v polních plodinách [online]. 2010 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-041-3.pdf>>.

MIKULKA, J. A KOL. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. 1. vydání. Praha: Farmář, 1999. 160 s. ISBN 80-902413-2-8.

MIKULKA, J., SLAVÍKOVÁ, L. Metody diagnostiky a regulace rezistentních populací plevelů vůči herbicidům [online]. 2008 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-50-8.pdf>>.

PULKRÁBEK, J., ŠVACHULA, V. A KOL. Cukrovka [online]. 2011 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/radce_hospodare/radce_cukrovka.pdf>.

STRAKA, STRAKOVÁ, DUŽÍ. Ochrana trávníků proti plevelným travám [online]. 2009 [cit. 2011-04-17]. Dostupné z WWW: <http://www.zahradaweb.cz/informace-z-oboru/realiza-a-udrzba/Ochrana-travniku-proti-plevelnym-travam__s517x45038.html>.