

Interakce plodina-plevel na příkladu jarního ječmene a merlíku švédského (*Chenopodium succicum*): terénní studie

Weed-crop interaction (barley — *Chenopodium succicum*): a field study

Pavel Kovář, Tomáš Frantík, Jiří Dostálek a Helena Koblihová

KOVÁŘ P., FRANTÍK T., DOSTÁLEK J. et KOBLIHOVÁ H. (1988): Interakce plodina-plevel na příkladu jarního ječmene a merlíku švédského (*Chenopodium succicum*): terénní studie. [Weed-crop interaction (barley — *Chenopodium succicum*): a field study]. — Preslia, Praha, 60 : 315—320.

Keywords: Weed-crop interaction, *Hordeum vulgare*, *Chenopodium album* agg., *C. succicum*

The competitive ability of *Chenopodium succicum* J. MURR in a culture of spring barley was tested in a field locality treated with standard cultivation practices. We sampled the gradient of infestation, from minimal to maximal densities, and related it to yield characteristics of the crop plant. Dependencies were compared both in space (two different localities) and time (sampling in June and July). The results confirm the importance of a weed species of the *Chenopodium album* agg. in a cereal culture.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice u Prahy

ÚVOD

V souvislosti se změnami v zemědělském obhospodařování půdy (zhoršení kvality ornice tlakovými účinky těžkých strojů, vysoké dávky minerálních živin, nadužívání herbicidů a následná selekce rezistentních plevelů apod.) došlo v posledních desetiletích k posunům těžiště rozšíření některých druhů plevelů. Platí to do určité míry i o některých druzích z *Chenopodium album* agg. s tradičním výskytem na ruderálních stanovištích obohacených dusíkem a v kulturách okopanin. Jejich konkurenční účinky v obilovinách jsou stále častěji studovány a to zejména v pšenici (WELBANK 1960, KOLAR et al. 1979, RAITIKAINEN et RAITIKAINEN 1983) a v ječmeni (např. ELBERSE et DE KRYF 1979, ANDERSSON 1986). Ječmen je hodnocen jako kompetičně silná plodina (ASPINALL 1960, PETERS 1984, LUTMAN et DIXON 1986, aj.). V hodnocení kompetiční schopnosti se dokonce uvádí jako první v pořadí před žitem, pšenicí, ovsem a lnem (PAVLYCHENKO et HARRINGTON 1934).

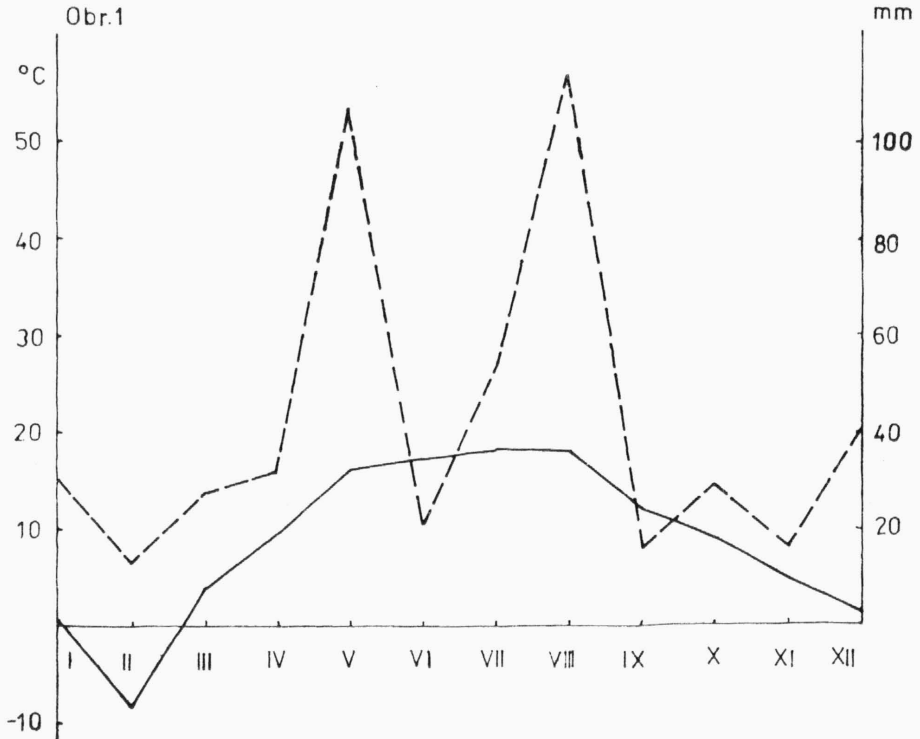
Cílem této práce je ověřit kompetiční schopnost jednoho z hojných, dosud málo rozlišovaných druhů z okruhu *Chenopodium album* agg. v polních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Vztahy mezi jarním ječmenem a merlíkem švédským (*Chenopodium succicum* J. MURR) byly studovány v roce 1986 v přirozených podmínkách polní kultury ošetřované běžnými agrotechnickými zásahy na poli ležícím mezi obcemi Písnice a Cholupice (J Prahy). Lokalita patří podle klimatického atlasu ČSR do teplého až mírně suchého klimatického okrsku. Základní meteorologické údaje z roku 1986 jsou uvedeny na obr. 1. Půdní substrát

tvorí dle Němečkovy klasifikace (Němeček 1978) huňdozem oglejená, která se vytvořila na algonkických břidlicích, překrytých sprašovým pokryvem (viz Ryglevicz, Šefrna et Němeček 1978).

Na poli byly vytypovány dvě odběrové plochy. První, charakterizovaná vyšší vlhkostí půdy, obecně lepší kvalitou substrátu (vyšší vzrůst plodiny) — značena A, druhá charakterizovaná vyšší výsušností půdního substrátu

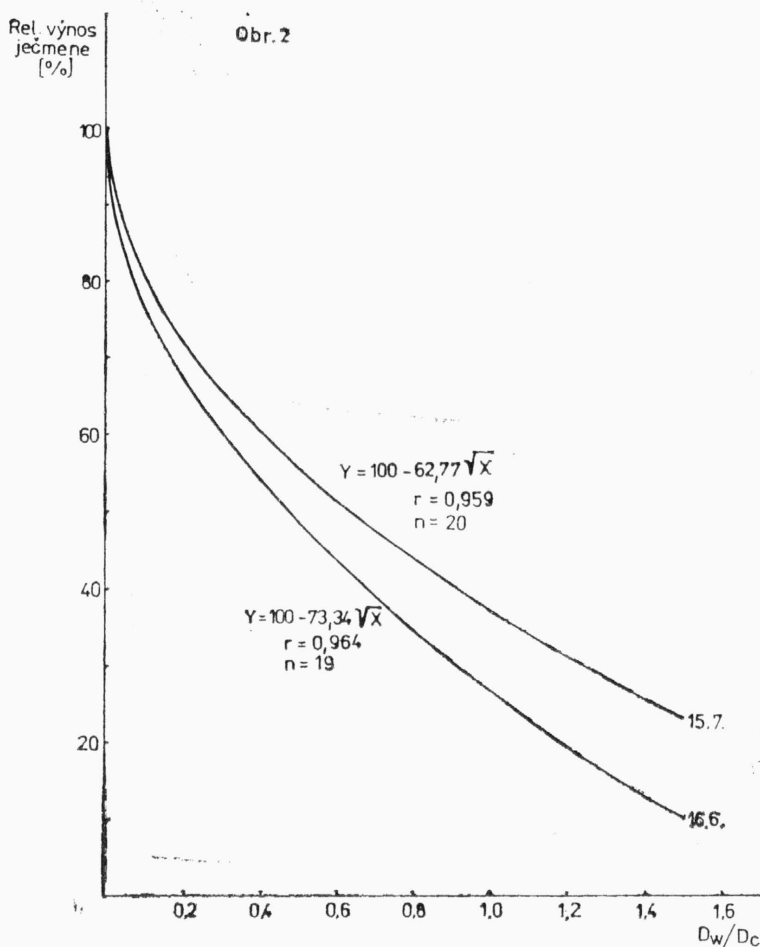


Obr. 1. — Měsíční průměrné hodnoty teploty a úhrny srážek v r. 1986 (stanice Praha-Libuš).
Fig. 1. — Monthly averages of temperature and total precipitation in 1986 (locality Praha-Libuš).

s větším podílem šterkové frakce (nižší vzrůst plodiny) — značena B. Průměrné hodnoty vybraných charakteristik: hustota klasů ječmene/m² — A — 1166, B — 714; hmotnost nadzemní biomasy ječmene — A — 598 g/m², B — 460 g/m². Na každé z odběrových ploch byla ve čtvercích 0,25 m² zaznamenána hustota ječmene a merlíku (jiné druhy plevelů tvořily zanedbatelný podíl plevelové složky) a odebrána jejich nadzemní biomasa tak, aby byl pokryt gradient hustoty zaplevelení od nulových do maximálních (ječmen: 1504 klasů/m²; merlík: 412 jedinců/m²) hodnot (počet odebráných vzorků = n, patrný z obr. 2 a 3). Vzorky byly odebrány ve dvou termínech: 16. 6. a 15. 7. 1986, přičemž ve druhém termínu byla z důvodu většího přiblížení se výnosovým charakteristikám zjišťována biomasa klasů.

Odebraná rostlinná biomasa byla usušena při 60 °C a zvážena. Získané

hodnoty byly použity ke srovnání závislostí relativního výnosu nadzemní biomasy a biomasy klasů ječmene (= % maximálního výnosu) na biomase a relativizované hustotě plevele na obou odběrových plochách reprezentujících různé stanovištní podmínky, resp. v obou odběrových obdobích. Závislost byla vyjádřena regresními rovnicemi typu $y = 100 - b/\sqrt{x}$, kde koeficient b je označován jako index kompetice (DEW 1972, CARLSON et HILL 1985).



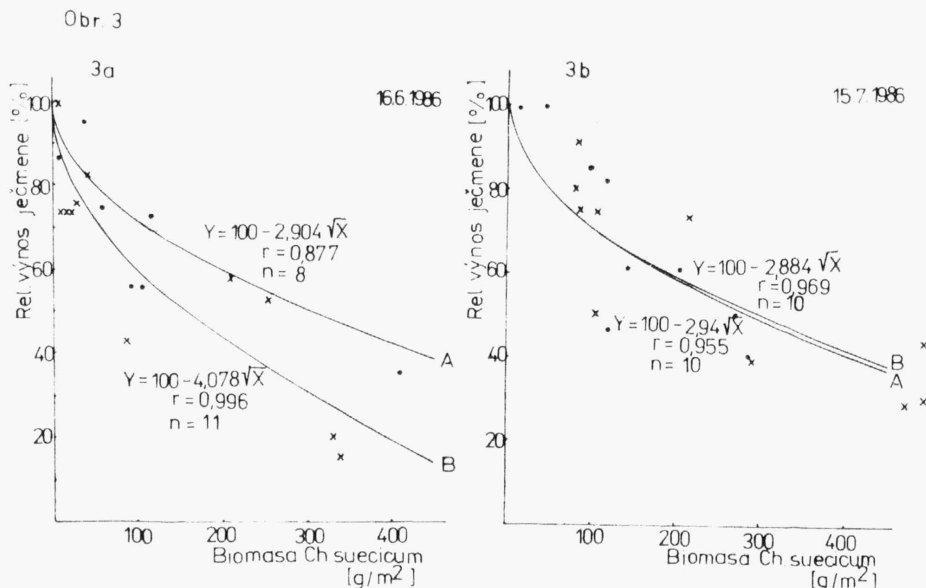
Obr. 2. — Závislost relativního výnosu nadzemní biomasy a biomasy klasů ječmene na poměrné hustotě plevele a plodiny D_w/D_c (D_w — hustota merlíku švédského *Chenopodium suecicum* J. MURR; D_c — hustota ječmene) — srovnání dvou odběrových termínů bez rozlišení odběrových ploch. Relativní výnos je vyjádřen v % maximálního výnosu nadzemní biomasy (16. 6.) a biomasy klasů (15. 7.).

Fig. 2. — Relative yield of barley as a function of relative density of weed and crop plant D_w/D_c (D_w — density of the weed *Chenopodium suecicum* J. MURR; D_c — density of barley) — comparison of two sampling dates without distinguishing between sampling sites. Relative yield = % of maximum yield of aboveground biomass (June 16) and biomass of ears (July 15).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Kompetiční efekt v rámci zaznamenaného rozsahu hustot je vyjádřen ve formě negativní regresní závislosti výnosu na parametrech zaplevelení, přičemž byl použit exponenciální model (diskuse k tomuto bodu viz FRANTÍK et al. 1988).

Obr. 2 ukazuje závislost relativního výnosu ječmene na poměru D_W/D_C (= hustota merlíku/hustota ječmene). Ke konstrukci křivek pro obě odběrová data (16. 6. a 15. 7.) byly využity údaje bez rozlišení obou zkoumaných odběrových ploch. Maximální výnos plodiny, tj. výnos ječmene bez přítomnosti plevelů byl stanoven na základě odběru nadzemní biomasy 16. 6. na 788 g/m^2 a biomasy klasů 15. 7. na 500 g/m^2 . Relativizace hodnot umožňuje srovnávat proporce jak celkové nadzemní biomasy (v případě prvního odběru), tak biomasy klasů (v případě druhého odběru).



Obr. 3. — Závislost relativního výnosu nadzemní biomasy a biomasy klasů ječmene na biomase merlíku švédského (*Chenopodium suecicum* J. Murr.). A — ekologicky příznivá odběrová plocha, B — ekologicky nepříznivá odběrová plocha. Relativní výnos ječmene je vyjádřen v % maximálního výnosu nadzemní biomasy — 3a a biomasy klasů — 3b.

Fig. 3. — Relative yield of barley as a function of biomass of *Chenopodium suecicum* J. Murr. A — ecologically satisfactory sampling site, B — ecologically unfavourable sampling site. Relative yield = % of maximum yield aboveground biomass — 3a and biomass of ears — 3b.

Výraznější negativní závislost při odběru 16. 6. může mj. významně souviset s větší redukcí „biologického prostoru“ (HARPER 1977) plodiny díky optimu vývoje merlíku švédského. V dalším období (odběr 15. 7.) biomasa merlíku již výrazněji nepřirůstá (část populace odumírá) a jeho kompetiční působení vůči dále značně rostoucímu ječmeni je tak sníženo. Na obr. 2 to dokumentují hodnoty indexů kompetice b ($b = 73,34$ u prvního odběru proti $b = 62,77$ u druhého odběru). Podobnou změnu (obr. 2) ukazuje i závislost při použití relativní hustoty plevelů (RW) jako nezávislé proměnné ($RW = D_C + D_W$) — pro názornější ilustraci však bylo použito závislosti na biomase plevelů (živé + odumřelé) (obr. 3). Zastupitelnost uvedených charakteristik (relativní hustoty, biomasy) je možná, těsnost korelace nevykazuje významné rozdíly (viz např. MEDD et al. 1985, FRANTÍK et al. 1989).

Využití biomasy (W) plevelů v obdobné závislosti je tedy v tomto případě vhodnější pro poznání produkčních vztahů než relativní hustota plevelů (RW). Obr. 3 vyjadřuje srovnání kompetiční schopnosti merlíku švédského na obou odběrových plochách, při prvním (obr. 3a) a druhém (obr. 3b)

odběru. V časnější fázi sezóny (obr. 3a) nápadně vystupuje diferenciací obou stanovišť (A — příznivější podmínky, B — nepříznivější podmínky). Redukce výnosu ječmene při stejné biomase merlíku na obou sledovaných místech je výraznější v nepříznivějších poměrech (hodnota indexu kompetice je v případě méně příznivé odběrové plochy (B) o více než 50 % vyšší než u odběrové plochy A). Nasvědčuje to lepší schopnosti merlíku švédského uplatnit se ve srovnání s ječmenem za nepříznivějších půdních a vláhových podmínek, což vede k dalšímu nárůstu kompetiční schopnosti. Kompetiční poměry na obou odběrových plochách se však vyrovnávají v průběhu vegetační sezóny (obr. 3b).

Je obecně známo, že plodina je za vhodných podmínek sama nejlepším regulátorem vývoje plevelů (např. FOGELFORS 1977, KOBLIHOVÁ et al. 1987). Kompetiční schopnost obilniny, v našem případě jarního ječmene, vůči jednoletým plevelům včetně *Chenopodium album* agg. je mimo jiné ovlivnitelná zejména hustotou výsevu a celkovým prostorovým uspořádáním rostlin, jak dokládá např. ANDERSSON (1986), a dále stanovištními podmínkami (např. LUEANG-A-PAPONG et al. 1986, HOLZMANN et NIEMANN 1986).

Z vlastních výsledků práce vyplývá, že *Chenopodium succicuum* J. MURR, jehož vývoj je za podmínek vhodných pro růst obiloviny silně potlačen (KOBLIHOVÁ et al. 1987), se může v konkrétních polních podmínkách nejen úspěšně vyvíjet, ale i podstatně snížit výnos obiloviny. Předkládané výsledky tedy naznačují, že v běžných provozních podmínkách současné zemědělské velkovýroby mohou významně snížit výnos obilovin některé druhy merlíků z okruhu *Chenopodium album* agg., u kterých se to dosud nepředpokládalo.

SUMMARY

An exponential dependence of a relative yield of spring barley on the density and biomass of *Chenopodium succicuum* J. MURR showed a marked reduction in the production both of ears of the crop plant and its aboveground biomass, at an increasing density of the weed.

A comparison of competition indexes suggested that the position of the *Chenopodium* species was more favourable than that of barley in dry and stony locality which increased the competitive ability of the weed species.

A comparison of production dependences (sampling in June and July), suggested that differences in competition arising from diverse stand conditions tended to become balanced. The competitive effect of *Chenopodium* on the yield of barley was weaker at the second sampling date (lower value of the index of competition), because weed biomass had ceased to develop at a high rate and consequently, the development of the crop plant was less inhibited.

LITERATURA

- ANDERSSON B. (1986): Influence of crop density and spacing on weed competition and grain yield in wheat and barley. — Proc. EWRS Symp. 1986, Economic Weed Control, pp. 121–128.
- ASPINAL D. (1960): An analysis of competition between barley and white persiana II. — Ann. Appl. Biol., London, 48 : 637–654.
- CARLSON H. L. et HILL J. E. (1985): Wild oat competition with spring wheat: Plant density effects. — Weed Sci., New York, 33 : 176–181.
- DEW D. A. (1972): An index of competition for estimating crop loss due to weeds. — Can. J. Plant Sci., Ottawa, 52 : 921–927.
- ELBERSE W. T. et DE KRYF H. N. (1979): Competition between *Hordeum vulgare* and *Chenopodium album* with different dates of emergence of *Chenopodium album*. — Neth. J. Agric. Sci., Wageningen, 27 : 13–26.
- FOGELFORS H. (1977): The competition between barley and five weed species as influenced by MCPA treatment. — Swedish J. Agric. Res., Uppsala 7 : 147–151.
- FRANTÍK T., KOVÁŘ P., DOSTÁLEK J., KOBLIHOVÁ H. et STEJSKALOVÁ H. (1989): Interactions of

- two species of the genus *Chenopodium* with two production plants — sugar beet and spring wheat. — *Folia Geobot. Phytotyx.*, Praha [sub prelo].
- HARPER J. L. (1979): Population biology of plants. — London.
- HOLZMANN A. et NIEMANN P. (1986): Einfluss einer Konkurrenz durch *Viola arvensis* auf die Ertragsbestimmenden Faktoren von Sommerweizen. — *Proc. EWRS Symp. 1986, Economic Weed Control*, pp. 91—98.
- KOBLIHOVÁ H., FRANTÍK T., KOVÁŘ P., DOSTÁLEK J. et STEJSKALOVÁ H. (1987): Interakce vybraných druhů rodu *Chenopodium* s jarní pšenicí. — *Preslia*, Praha, 59 : 341—348.
- KOLAR J. S., KANG P. S. et SANDHU K. S. (1979): Studies on competition between some Rabi crops and *Chenopodium album* L. — *Indian J. Ecol.*, Calcutta, 6 : 61—67.
- LUEANG-A-PAPONG P., NIEMANN P. et ALKÄMPFER J. (1986): Wirkung einer Unkrautkonkurrenz auf die Entwicklung der Sommergerste in Abhängigkeit von Unkrautart, Konkurrenzdauer und Stickstoffdünger. — *Proc. EWRS Symp. 1986, Economic Weed Control*, pp. 113—120.
- LUTMAN P. J. W. et DIXON F. L. (1986): The effect of drilling date on competition between volunteer barley and oilseed rape. — *Proc. EWRS Symp. 1986, Economic Weed Control*, pp. 145—152.
- MEDD R. W., AULD B. A., KEMP D. R. et MURISON R. D. (1985): The influence of wheat density and spatial arrangement on annual ryegrass, *Lolium rigidum* Gaudin, competition. — *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 36 : 361—271.
- NĚMEČEK J. (1978): Synonymika a diagnostika půd. Hlavní půdněekologické formy ČSSR. — VÚRV, Praha-Ruzyně.
- PAVLYCHENKO T. K. et HARRINGTON J. B. (1934): Competitive efficiency of weeds and cereal crops. — *Can. J. Res.*, Ottawa, 10 : 77—94.
- PETERS N. C. B. (1984): Time of onset of competition and effects of various fractions of an *Avena fatua* L. population on spring barley. — *Weed Res.*, Oxford, 24 : 304—315.
- RAITIKAINEN M. et RAITIKAINEN T. (1983): Syysvelnän viljelystä ja slu vaikutuksesta rikkarnohoitin Suomessa. — *J. Sci. Agric. Soc. Finland*, Helsinki, 55 : 385—423.
- RYGLEVICZ J., ŠEFERNA L. et NĚMEČEK J. (1978): Půdně-ekologická mapa okresu Praha-západ v měřítku 1 : 50 000. — Ms., 30 p., [Závěrečná zpráva, depon in: Knihovna ÚVTIZ, Praha].
- WELBANK P. J. (1960): Competition between crop and weeds. — *Rep. Rothamst. Exp. Stn. for 1959*, Harpenden, pp. 83—84.

Došlo 15. února 1988