

Význam silničních okrajů jako migrační cesty polních plevelů na příkladu Orlických hor a jejich podhůří

Die Bedeutung der Strassenränder als Wanderwege der Ackerunkräuter am Beispiel des Orlické hory-Gebirges und seines Vorlandes

Karel Kopecký

KOPECKÝ K. (1978): Význam silničních okrajů jako migrační cesty polních plevelů na příkladu Orlických hor a jejich podhůří. [Importance of road verges as migration routes of field weeds — an example from the Orlické hory Mountains and Foothills.] — Preslia, Praha, 50 : 49—64.

The road verges are important migration routes of field weeds. Their spread along roads is supported by favourable habitat conditions as well as by specific modes of dispersal (agostochory, anemoagostochory and rypochory). Examples are given. The most effective biological barrier preventing mass spread of weeds along roads is closed grass communities. The use of herbicides destroying grass communities is unsuitable. The soil surface of road verges, if laid bare, is liable to water erosion and makes it possible for many anemochorous weeds and ruderal plants to spread and become established in adjacent arable land.

Botanický ústav ČSAV, 252 43 Průhonice, Československo.

ÚVOD

Zvětšující se hustota silniční sítě a bouřlivý rozvoj automobilové dopravy znásobily význam tzv. liniové migrace rostlin v kulturní krajině (KOPECKÝ 1971). V tomto směru byla až dosud pozornost botaniků zaměřena hlavně na železniční dopravu. Ukázalo se, že železniční doprava měla a má značný význam pro šíření četných antropofyt, z nichž mnohé patří k obtížným nebo potenciálně nebezpečným plevelům (viz HEJNÝ, JEHLÍK et al. 1973). Naproti tomu práce o tzv. viatické migraci rostlin (termín viz DOMIN 1931) jsou v naší i v zahraniční literatuře nepoměrně vzácnější (CLIFFORD 1959, FRENKEL 1970, HANSEN et JENSEN 1972, HUSTICH 1972, KRAUS 1966, PERRING 1969 aj.). Na krajnicích silnic, v příkopech, na svazích silničních náspů a výkopů, na lemových stanovištích při okrajích silničního tělesa v sousedství polí, lučních i lesních kultur se šíří nebo „přežívá“ řada vyšších rostlin, mezi nimiž polní plevele spolu s některými prvky ruderalní flóry tvoří jednu z nejpočetnějších skupin druhů. Je sice pravda, že co do početnosti nově zavlečených a šířících se adventivních druhů doprovodná vegetace silnic značněji „zaostává“ za vegetací železničních tratí, avšak co do hloubky průniku v krajině i co do kvantity migrujících jedinců určitého druhu, hustá silniční síť získává stále významnější postavení.

Význam silnic při šíření polních plevelů a některých ruderalních druhů je umocňován specifickými způsoby rozšiřování diaspor se silniční dopravou a svéráznými stanovištními podmínkami silničních okrajů, které umožňují úspěšnou ecesi (uchycení rostliny na daném stanovišti) a následnou reprodukci šířících se rostlin. Lemová stanoviště podél silnic jsou „refugii“ četných plevelů, ležících mimo bezprostřední dosah agrotechnických zásahů. V důsledku dokonalejšího čištění osiva, vlivem aplikace selektivních herbicidů i následkem jiných agrotechnických opatření (likvidace polních mezí a mnohých polních cest, specializace zemědělské výroby v určitých oblastech apod.) nejsou výjimečné případy, že druhová garnitura plevelů je nejbohatší

při polních okrajích navazujících na lemová stanoviště cest a silnic. Mnohé druhy z polních kultur ustupují nebo téměř zcela mizí a „přežívají“ v sousedství polí. Některé z nich našly svá útočiště právě v doprovodné vegetaci silnic na zraňovaných půdách mezi vnějším lemem silničních příkopů a přilehlých zemědělských pozemků, na starých krtčínách, hromádkách kamení, škváry a šterku při silničních okrajích (viz str. 51).

Není bez zajímavosti, že místní aplikace totálních herbicidů na krajnicích a v příkopech silnic šíření běžných druhů polních plevelů naopak podporuje. Účinkem herbicidů jsou decimovány porosty víceletých trav, jejichž zapojené drny brání ecési konkurenčně slabších plevelných druhů. Na obnažená stanoviště takto „ošetřených“ silničních okrajů se během několika následujících měsíců šíří četné jednoleté i víceleté druhy, patřící hlavně k anemochorním typům. Vznikající řídké porosty plevelných a ruderalních rostlin jsou pak bohatým zdrojem diaspor přenášených ze silničních okrajů do přilehlých polních kultur.

POZNÁMKY K SOUČASNÉMU ROZŠÍŘENÍ PLEVELŮ NA LEMOVÝCH STANOVIŠTĚCH PODĚL SILNIC

K lemovým stanovištím s poměrně extrémními ekologickými parametry patří silniční krajnice. Specifické mikroklimatické a půdní podmínky (viz KOPECKÝ 1978) zde podstatně omezují výběr vyšších rostlin i schopnost jejich populací vytvořit ± uzavřené porosty. Řídká vegetace střídající se s obnaženými ploškami mělkého edafotopu, tvořeného převážně prachem, drobnou škvárou, pískem a kamennou drtí, nebrání přechodné ecési a reprodukci těch polních plevelů, které jsou schopny využít příznivějších podmínek v určitém, relativně kratším časovém intervalu vegetačního období k uzavření reprodukčního cyklu. Po deštivém období najdeme na krajnicích silnic juvenilní rostliny různých druhů, které později zasychají a odumírají, zatímco do generativní fáze dospívá jen omezený počet jedinců zcela určitých druhů. Z polních plevelů patřících k nejběžnějším průvodcům silničních krajnic v podhůří a v odlesněné krajině předhoří Orlických hor lze jmenovat tyto: *Capsella bursa-pastoris*¹⁾, *Taraxacum officinale*, *Veronica arvensis*, *Anthemis arvensis*, *Polygonum convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, *Viola arvensis* (s. l.), *Tripleurospermum inodorum*, *Thlaspi arvense*; z druhů dosahujících velké hojnosti pouze v teplejších oblastech podhůří lze uvést *Chenopodium album*, *Atriplex patula*, *Anagallis arvensis* (lok.), *Raphanus raphanistrum* a *Veronica persica*. Na nově navrstvených půdách okrajů rekonstruovaných krajnic hlavní silnice Rychnov n. Kn. — Dobruška se v letech 1972 — 1974 na přechodnou dobu více rozšířily *Euphorbia helioscopia* a *Sinapis arvensis*. — Z plevelů patřících k relativně vzácnějším složkám vegetace krajnic v podhůří jmenujeme např. *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Lamium amplexicaule* a poněkud hojnější *Polygonum lapathifolium* subsp. *lapathifolium*; jsou to vesměs druhy, které jsou vázány na oblasti kultur zeleniny a okopanin na Opočensku a v prostoru Týniště n. Orl. — Kostelec n. Orl. — Doudleby n. Or. — Černíkovice. — V uvedeném výčtu nápadně převažují jednoleté, rychle se vyvíjející druhy. Z vytrvalých plevelů je na silničních krajnicích více rozšířen pouze *Convolvulus arvensis*, přizpůsobující se extrémním stanovištním podmínkám (na „přehřívány“

¹⁾ Nomenklatura rostlin je uvedena podle ROTHMALER et al. (1966).

půdách krajnic při okrajích asfaltových vozovek se nezřídka vyvíjejí rostliny s nápadně redukovanými, kopinatě zúženými listy).

Vitalita a reprodukční schopnost plevelů vegetujících na silničních krajnicích je různá. Často kolísá v závislosti na povětrnostních podmínkách v jednotlivých letech. Tak např. vitalita a reprodukční schopnost i počet jedineč *Galinsoga parviflora* na krajnicích silnice Křivice—Přepychy byly v r. 1973 se suchým a teplým létem zřetelně nižší než v deštivém létě 1974. K plevelům, jejichž vitalita je na silničních krajnicích zpravidla podnormální, patří *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Aethusa cynapium* var. *agrestis*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Sinapis arvensis*. K druhům s relativně dobrou vitalitou a reprodukční schopností lze počítat druhy rodu *Veronica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Vicia tetrasperma*, *Anthemis arvensis*, *Matricaria inodora*, *Tripleurospermum inodorum*, *Apera spica-venti*, *Polygonum convolvulus*, *Convolvulus arvensis*, *Taraxacum officinale*, *Atriplex patula*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus asper*, *Agrostis gigantea* (lok.), *Chaenorrhinum minus*, *Cerastium vulgatum* s. l. (zvláště ve vyšších polohách podhůří a v předhoří), *Lapsana communis*, *Erysimum cheiranthoides*, *Thlaspi arvense*, *Linaria vulgaris*, *Setaria glauca*, *Erigeron canadensis*, *Scleranthus annuus*, *Arenaria serpyllifolia* (poslední tři z jmenovaných druhů jsou rozšířeny převážně jen v oblasti písčitých půd v okolí Týniště n. Orł.) a další druhy.

Daleko menší počet polních plevelů nachází vhodné životní podmínky v zarostlých silničních příkopech a na zatravněných stanovištích navazujících na vnitřní a vnější hrany příkopů. Uzavřené porosty drnových společenstev třídy *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 kladou ecesi „cizích“, šířících se druhů značný odpor. Proszauje se proto jen „konkurenčně silné“ víceleté druhy polních plevelů, z nichž k nejhojnějším patří *Agropyron repens*, *Equisetum arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Campanula rapunculoides*, *Vicia cracca*, *Sonchus arvensis* a *Rumex obtusifolius*. Jejich populace jsou však početnější jen na těch stanovištích zatravněných silničních okrajů, jejichž půdní povrch je občas mechanicky poškozován při čištění příkopů a jiných stavebních úpravách, při orbě a vláčení přilehlých polí apod. Na mechanicky zraňovaných stanovištích, v okolí hromádek hlíny, na starých krtěinách, situovaných v zatravněných vnějších okrajích silničního tělesa, nacházejí vhodné ecesní prostředí i některé konkurenčně slabší druhy: *Vicia villosa*, *Lathyrus tuberosus* (jakožto víceletý druh se včleňuje i do „uzavřených“ drnových společenstev), *Geranium dissectum* (vzácněji), *Cerinthe minor*, ve vyšších polohách *Galeopsis tetrahit* a další.

Mimoriádně vhodné podmínky pro šíření polních plevelů a některých ruděrálních druhů poskytují stanoviště s obnaženým půdním povrchem, vznikající při stavebních úpravách silnic. V prvních dvou letech po dokončení stavebních prací zarůstají řídkými porosty v nichž lokálně převládají *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Atriplex patula*, řídkěji *Rumex obtusifolius*, *Raphanus raphanistrum*, *Sinapis arvensis*, případně i jiné druhy. Obnažené půdy silničních náspů, výkopů, hrany vyhloubených příkopů apod. jsou vhodným ecesním prostředím zejména pro masové se šířící anemochorní druhy: *Cirsium arvense*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Tripleurospermum inodorum*, *Sonchus arvensis*, *Lactuca serriola* a další.

K plevelům, které v posledních deseti až dvaceti letech v polních kulturách zřetelněji ustoupily nebo pravděpodobně zcela vymizely (*Chaerophyllum bulbosum*, *Lolium remotum*), avšak dosud „přežívají“ na vhodných stanovištích v doprovodné vegetaci silnic, lze ve studovaném území zařadit následující druhy:

Anthemis cotula: Podle literárních údajů (viz např. HROBAŘ 1931) lze usuzovat, že před druhou světovou válkou patřil k mnohem rozšířenějším plevelům než v současné době. V letech 1973 až 1976 pozorován na krajnicích silnic u obcí Trnov, Vodčeraďy a Byzhradec. Místy „přežívá“ v ruděrální flóře vesnic (Byzhradec, Solnice aj.).

Cerintho minor: Dříve nepoměrně hojnější, zejména na úhorech v podhůří (ČELAKOVSKÝ 1883 : 809, HROBAŘ 1931 : 67). V současné době celkem vzácně při polních okrajích a v doprovodné vegetaci silnic v oblasti živinami bohatších půd na slínech a opukách v podhůří.

Chaerophyllum bulbosum: HROBAŘ (1931 : 54) uvádí mimo jiné tyto lokality: „... Holice (v obilí u Kamenice), Byzhradec (obtížný polní plevel zvaný čunčák) ...“ V posledních deseti letech nebyl tento druh v polních kulturách již pozorován. Vedle pobřežních společenstev na dolním toku Orlice je místy, avšak relativně vzácně, zastoupen ve fragmentech nitrofilních lemových společenstev silničních příkopů v sousedství obcí (Domašín u Dobrušky 1972, Černíkovice 1976).

Chaenorrhinum minus: Dříve hojný plevel v řídkých kulturách obilovin a na úhorech v podhůří (srov. ČELAKOVSKÝ 1883 : 814, KOPECKÝ 1888 : 63, HROBAŘ 1931 : 59), v současné době mnohem řídkěji. Místy je roztroušen na krajnicích silnic, na starých hromádkách škváry a štěrku při silničních okrajích; na početnějších lokalitách doprovází železniční trati a nádraží v podhůří.

Linaria vulgaris: Jako polní plevel nepoměrně řídkěji než dříve. Přezívá při polních okrajích, v doprovodné vegetaci silnic a železničních tratí (podrobněji str. 60).

Lolium remotum: Dnes velmi vzácný druh, kdysi mnohem hojnější v kulturách lnu na Rychnovsku (KOPECKÝ 1888). — V r. 1955 ojedinelé jako polní plevel v kultuře vikve seté, hrachu a slunečnice u Lhoty-Doubravic (KRČAN et KOPECKÝ 1959). V r. 1972 v několika exemplářích na starých krtčínách v travnatém lemu vnější hrany příkopu silnice mezi Vršovkou a Černícem u Nového Města n. Met.

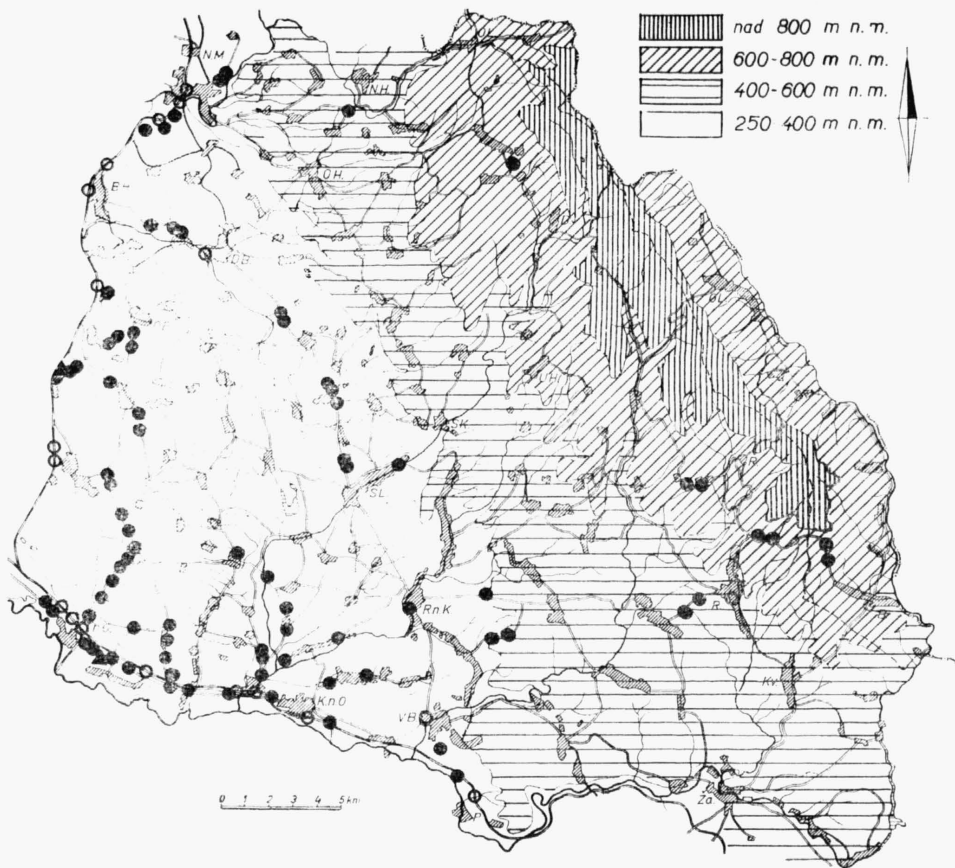
ROZŠIŘOVÁNÍ DIASPOR PLEVELŮ SE SILNIČNÍ DOPRAVOU

K faktorům ovlivňujícím migraci plevelů podél silnic patří (mimo jiné) specifické způsoby rozšiřování diaspor rostlin se silniční dopravou: anemoagostochorie, agostochorie a rypochorie.

Anemoagostochorní šíření diaspor (termín viz LHOTSKÁ 1968) je umožňováno nárazy vzduchu a vzdušnými víry vznikajícími za rychle projíždějícími vozidly. Opakující se boční nárazy vzduchu vyvolané rozrážením vzduchové masy předkem a boky vozidla i vyrovnáváním tlakových rozdílů za projíždějícím vozidlem, přispívají k uvolňování zralých diaspor z mateřských rostlin. Diaspory jsou uváděny do pohybu ve vertikálním i horizontálním směru. Mnohé klesají na povrch vozovky a jsou znovu odsávány a přemísťovány.

Anemoagostochorie může spolupůsobit při rozšiřování druhů, které nepatří k vysloveně anemochorním typům, Zdá se, že má značný význam pro přemísťování obilok trav, plodů a semen různých rostlin z okrajů silničního tělesa do okrajů sousedních polních i lesních kultur. Tím lze vysvětlit, že v okrajích polních kultur ležících v těsném sousedství frekventovaných silnic najdeme juvenilní i dospělé rostliny druhů, které jsou rozšířeny na přilehlých lemových stanovištích silnice. Patří k nim nejen polní plevele, ale i některé luční a ruderalní druhy. V polních okrajích rovného úseku hlavní silnice Týniště n. Orl. — Častolovice byly v srpnu 1974 nalezeny tyto druhy: *Agrostis gigantea* (0,1 až 5 m od okraje pole, ojedinelé až ve vzdálenosti 11 m), *Bromus mollis* (ojedinelé, 0,4 m od okraje vnějšího lemu silnice), *Agrostis stolonifera* s. l. (ojedinelé, 3,5 m), *Poa trivialis* (se sníženou vitalitou až po 11 m od okraje vnějšího lemu silnice). V červenci 1976 byly v okrajích polních kultur podél stejné trasy zaznamenány mimo jiné juvenilní rostliny *Daucus carota* a *Pastinaca sativa* subsp. *sativa* (v několika exemplářích do vzdálenosti až 6 m od okraje silničního tělesa) a jediný exemplář *Centaurea jacea* s. l. (ca 5 m od okraje silnice). Další příklady uvádí KOPECKÝ (1978).

Agostochorní šíření (termín viz LEVINA 1944), tj. roztroušování diaspor rostlin ulpívajících na kolech, spodcích, povrchu i v ložním prostoru (včetně nákladu) různých vozidel během dopravy, umožňuje přemísťování diaspor



Obr. 1. — Rozšíření *Agrostis gigantea* Roth podél silnic (černé body) a železničních tratí (prázdné kroužky) v letech 1973 až 1976. Místní pronikání druhu do kultur obilovin je vyznačeno černými trojúhelníky. — Abb. 1. Verbreitung von *Agrostis gigantea* Roth entlang der Strassen (schwarze Punkte) und Eisenbahnstrecken (leere Punkte) nach Kartierungsergebnissen in den Jahren 1973 bis 1976. Das lokale Eindringen der Art in die Getreidekulturen ist mit schwarzen Dreiecken bezeichnet.

na různé vzdálenosti. Pro agestochorní rozšiřování diaspor polních plevelů má neobyčejně značný význam zaschlé bláto odpadávající s povrchu kol a spodků nákladních vozů, traktorů a zemědělských strojů. Podporuje nejen šíření různých plevelů na krajnicích silnic, ale má značný význam pro přímé a nekontrolovatelné přenášení diaspor nebezpečných plevelů z jednoho pozemku na jiné pozemky. Na vrub agestochornímu šíření diaspor s blátem na pneumatikách vozů lze částečně přičíst šíření některých plevelů na krajnicích silnic v zalesněných oblastech, často značněji vzdálených od polních kultur. Agestochorie významně přispívá k šíření rostlin z podhůří do vyšších poloh předhoří. K plevelům, které na krajnicích silnic „vyzařují“ z podhůří do klimaticky drsnějších oblastí předhoří i hor, lze jmenovat např. *Veronica persica* (na krajnicích silnic u Velkého Uhřínova, ca 650 m n.m.), *Anthemis arvensis* (podél silnice Bartošovice v Orli hor.—Bedřichovka proniká až k dolní hra-

nici zalesněných území montánního stupně), *Atriplex patula* (na krajnicích silnic ojediněle až v horní části submontánního stupně) a další. K ojedinělým, avšak velmi průkazným nálezům lze zařadit lokalitu *Lamium amplexicaule* na krajnici silnice Sudín—Kounov (1976, kolem 450 m n. m.), druhu, který je lokálně rozšířen na slinovatkách ve vzdálenějším podhůří. Na podkladě agestochorního šíření při automobilové dopravě krmných směsí lze vysvětlit vznik husté roztroušených lokalit *Panicum miliaceum* na krajnicích silnice Týniště n. Orł.—Častolovice (1975), shluky klíčících jedinců *Brassica napus* podél téže silnice a při okrajích příjezdových komunikací k nádraží v Kostelci n. Orł. a v Doudlebách n. Orł. apod.

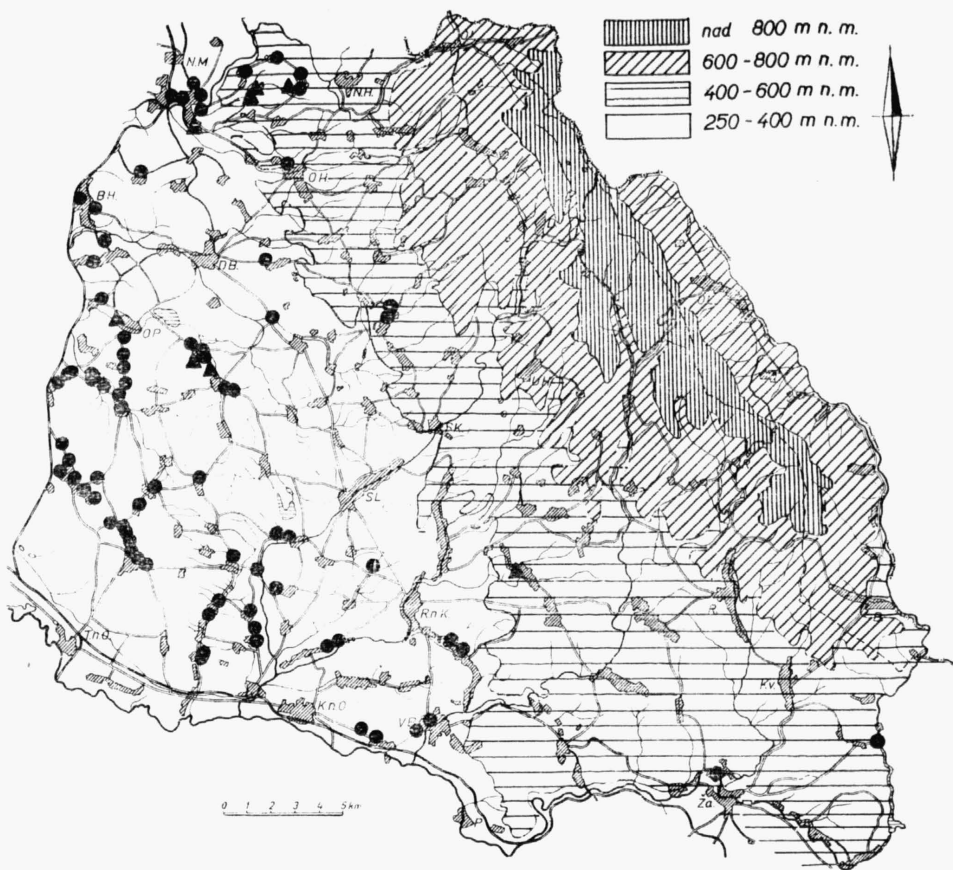
Dalším, ± specifickým typem rozšiřování diaspor se silniční dopravou je rypochorie (termín viz LHOTSKÁ 1968); jde o šíření diaspor s přepravovaným materiálem z místa nakládky na místo skládky. Význam rypochorie narůstá zejména při stavebních úpravách silnic, kdy spolu s přepravovanou zemínou, pískem, štěrskem i jiným stavebním materiálem jsou rozšiřovány i diaspor y různých rostlin. S dováženou zemínou odebíranou ze starších deponií zeminy pokrytých vegetací se nejčastěji šíří *Calamagrostis epigeios* (celé drny), *Agropyron repens*, *Chenopodium album*, *Atriplex patula*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare* a další druhy. Význam rypochorie pro rozšiřování některých potenciálně nebezpečných polních plevelů lze demonstrovat na příkladu *Agrostis gigantea*, který se místy rozšířil při stavebních úpravách silnic s dováženým štěrskem (viz str. 59, obr. 1). Určitý význam pro šíření plevelů a ruderalních rostlin mají konečně zimní posypy vozovek škvárou, obsahující diaspor y *Equisetum arvense*, *Rumex acetosella*, *Convolvulus arvensis*, *Chaenorhinum minus*, *Linaria vulgaris*, *Cardaria draba* a jiných druhů rostoucích na skládkách škváry některých nádraží v podhůří.

Je samozřejmé, že při migraci rostlin podél silnic spolupůsobí ještě další způsoby rozšiřování diaspor. Přímoú souvislost se silniční přepravou osob má zejména epiantropochorie. K epiantropochorním druhům lze počítat především ty rostliny, jejichž diaspor y jsou vybaveny přichytným zařízením (*Galium aparine*) nebo vylučovaným lepkavým slizem (*Matricaria discoidea*). Naproti tomu význam zochorie v posledních letech poklesl v souvislosti s klesajícím významem tažné síly hospodářských zvířat. Dosud se více uplatňuje zochorní rozšiřování diaspor drobnými hlodavci, kterým biotopy silničních okrajů poskytují vhodné životní prostředí, případně rozšiřování diaspor drobnou lovnou zvěří. Více či méně lokální význam má hydrochorie (šíření diaspor s vodou stékající po povrchu vozovky, ve stružkách na krajnicích nebo v příkopech silnic situovaných ve svahu), případně některé typy autochorního šíření, zejména balochorie (druhy rodu *Euphorbia*, *Vicia* a *Lathyrus*) a blastochorie (*Polygonum convolvulus*, *Convolvulus arvensis* aj.).

ZDROJE DIASPOR PLEVELŮ ŠÍŘÍCÍCH SE V DOPROVODNÉ VEGETACI SILNIC

K těmto zdrojům lze počítat následující seskupení biotopů (v pořadí podle klesajícího významu): 1. zemědělské kultury, 2. sídliště, zejména sídliště vesnického typu, a ruderalizované plochy v okolí, 3. nádraží a železniční trati, 4. ruderalní stanoviště v prostorech některých účelových zařízení (deponia zeminy, parkoviště automobilů a zemědělských strojů, okolí silážních jam a věží, kampaňové skládky cukrovky při silnicích, okolí velkostájí a drůbežáren apod.).

Prvořadý význam mají nepochybně zemědělské kultury. Vedle anemochorních druhů, jejichž diaspor y jsou na silniční těleso zanášeny vzdušným prouděním, se významněji uplatňuje agestochorní šíření plodů a semen při



Obr. 2. — Rozšíření *Galinsoga parviflora* CAV. (černé body) a *Galinsoga ciliata* (RAFIN.) BLAKE (černé trojúhelníky) na krajnicích silnic studovaného území v letech 1972 až 1975. — Abb. 2. Verbreitung von *Galinsoga parviflora* CAV. (schwarze Punkte) und *Galinsoga ciliata* (RAFIN.) BLAKE (schwarze Dreiecke) an Randstreifen der Strassen des untersuchten Gebietes nach Kartierungsergebnissen in den Jahren 1972 bis 1975.

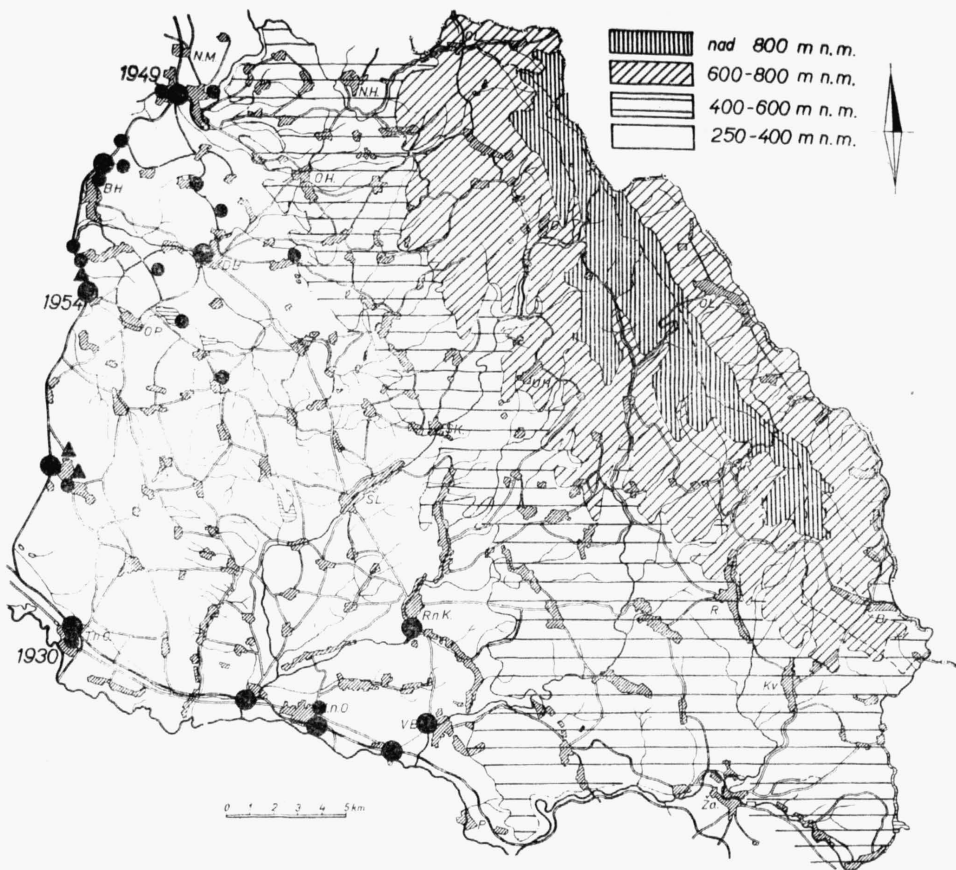
přepравě obilí, sena i zelené píce, okopanin, zeleniny a jiných zemědělských produktů. Na str. 50 bylo již zmíněno šíření některých \pm specializovaných plevelů podél komunikací protínajících oblasti kultur zeleniny a okopanin v podhůří (viz též obr. 2). K druhům, které bývají více rozšířeny na krajnicích silnic v sousedství kultur bramborů v předhoří, patří *Polygonum convolvulus*, *Atriplex patula* (lokálně), *Fumaria officinalis*, *Convolvulus arvensis*, lokálně *Sonchus arvensis* a *Equisetum arvense* (přikopy a vnější hrany příkopů silnic). Při přepravě obilí se na krajnicích silnic v podhůří šíří *Sinapis arvensis*, *Vicia tetrasperma* (šíří se též při sklizni a svozu jetelovin), *Raphanus raphanistrum* a nepochybně další druhy. Diaspory četných druhů jsou rozšiřovány při přepravě sena a zelené píce. KOPECKÝ (1978) uvádí příklad pentlicovitého seskupení lokalit *Anthriscus sylvestris* podél silnice Rychnov n. Kn. — Prorubky. Je pravděpodobné, že pramenem diaspor tohoto druhu jsou údolní louky, sloužící jako zdroj zelené i suché píce chovu dobytka

v Prorubkách. V r. 1973 bylo zaznamenáno šíření *Anthriscus sylvestris* z lemových stanovišť silnic do přilehlé kultury žita. Jednotlivé rostliny byly roztroušeny až do vzdálenosti 3,5 m od okraje silničního tělesa, ojedinelé až do vzdálenosti 6 m.

Nemalý význam pro rozšiřování diaspor různých rostlin podél silnic má sklizeň travních porostů při silničních okrajích, prováděná drobnými chovateli hospodářských zvířat. — Agestochorní šíření diaspor polních plevelů s blátem na kolech a spodcích vozů a hospodářských strojů bylo již zmíněno na str. 52. Diaspory oddrolující se spolu s blátem jsou s ostatním materiálem smývány s povrchu vozovky dešťovou vodou, eventuálně shrnovány ke krajnicím při běžné údržbě silnic. Promísání diaspor se silničním prachem, s drobnou škvárou a drtí i s různými organickými zbytky roztroušenými na vozovkách, zlepšuje podmínky klíčení diaspor a do jisté míry omezuje negativní vliv extrémního kolísání mikroklimatických a půdně-hydrologických parametrů při povrchu krajnic na klíčeí rostliny (viz KOPECKÝ 1978).

K důležitým zdrojům diaspor některých plevelů a ruderalních druhů šířících se v doprovodné vegetaci silnic patří sídliště. Na početných ruderalních stanovištích uvnitř i v okolí sídel vegetují druhy šířící se anemochorně, případně agestochorně a rypochorně podél místních komunikací. Z běžných plevelů sídlištní flóry majících větší význam z hlediska šíření diaspor v lemech okolních silnic lze jmenovat *Agropyron repens*, *Cirsium vulgare* subsp. *vulgare*, *Cirsium arvense*, *Lapsana communis*, *Atriplex patula*, *Chenopodium album*, *Taraxacum officinale*, *Erysimum cheiranthoides*, *Potentilla anserina* a *P. reptans*, *Galium aparine*, *Rumex obtusifolius*, ze vzácnějších např. *Camelina microcarpa* a další druhy. Na krajnicích silnic v okolí sídlišť se často více koncentrují některé plevele zahrad a parčíků. Na mapě rozšíření *Galinsoga parviflora* (obr. 2) jsou např. nápadné shluky lokalit na krajnicích silnic v sousedství obcí, kde je tento druh více rozšířen v zahrádkách: Ledská u Častolovic, Doudleby n. Orl., Libehyně u Nov. Města n. Met., Nové Město n. Met., Mezilesí u Nov. Města n. Met., Semechnice u Opočna. Na krajnicích silnic v obcích a jejich bližším okolí bývá lokálně častý *Sonchus oleraceus* a *S. asper* (např. Kounov a jeho okolí), *Lapsana communis* a *Campanula rapunculoides*.

Osobitý význam důležitého zdroje diaspor některých, do území teprve nedávno zavlečených druhů, z nichž mnohé patří k potenciálně nebezpečným plevelům s možností dalšího šíření, mají železniční tratě a především nádraží. Z ruderalních stanovišť v okolí nádražních skladů, vykládacích ramp a dalších nádražních objektů, z nástupišť i z lemových ploch situovaných na nádražních periferiích, mohou být jejich diaspory šířeny anemochorně, agestochorně, epiantropochorně, případně i zoochorně v bližším i vzdálenějším okolí, mimo jiné i na lemových stanovištích podél přístupových silnic a cest. Z druhů, které patří ke konstantním a místy hojným prvkům nádražní flóry v podhůří, a které se již značněji rozšířily v některých polních kulturách, v sídlištních i na krajnicích silnic, lze jmenovat *Galinsoga parviflora*, *Galinsoga ciliata*, *Setaria viridis*, *Setaria glauca*, *Echinochloa crus-galli*, vzácně *Amaranthus lividus*, *Amaranthus hybridus* subsp. *chlorostachys*, *Amaranthus retroflexus* a v posledních letech (v polních okrajích zatím jen ojedinelé) *Amaranthus albus*. Na nádražích v podhůří a na krajnicích silnic v jejich bližším okolí se teprve v nedávné době šíří *Erigeron annuus* (nádraží v Častolovicích, Týništi n. Orl., silniční krajnice u Týniště, Častolovic, Ledské, u Přepych). Na krajnicích hlavní silnice Týniště n. Orl. — Častolovice — Kostelec n. Orl. vedoucí v četných úsecích poblíž železniční trati Hradec Králové — Letohrad lze pozorovat roztroušené lokality *Digitalia ischaemum*, *Setaria glauca*



Obr. 3. — Mapa rozšíření *Amaranthus albus* L. ve studovaném území. Nejstarší nálezy jsou označeny letopočtem. — Velké černé body: výskyt *Amaranthus albus* na nádražích v podhůří (roztroušeně až hojně). Malé černé body: výskyt v ruderalní vegetaci sídlišť, podél cest a silnic (často jen ojedinělé rostliny přechodného výskytu). Černé trojúhelníky: výskyt v okrajích polních kultur (zatím jen vzácně). — Sestaveno podle údajů † K. Krčana (5 lokalit), J. Žďárka (16 lokalit), F. Krahulce (1 lokalita), K. Kopeckého a V. Jehlíka (8 lokalit). — Abb. 3. Karte der bisher festgestellten Fundorte von *Amaranthus albus* L. im Untersuchungsgebiet. Die ältesten Funde sind mit einer Jahreszahl bezeichnet. — Grosse schwarze Punkte: häufig bis zerstreut in der Bahnhofsflora des Gebirgsvorlandes. Kleine schwarze Punkte: Vorkommen in der Siedlungsflora und in der strassenbegleitenden Vegetation (insgesamt vereinzelt bis zerstreut, oft vorübergehend). Schwarze Dreiecke: bisher seltenes Vorkommen in den Feldkulturen. — Zusammengestellt nach Angaben der Herren † K. Krčan, J. Žďárek, F. Krahulec, K. Kopecký und V. Jehlík.

i *Echinochloa crus-galii*, patříci ke konstantním složkám nádražní flóry této trati.

Význam nádražní flóry ve vztahu k dalšímu šíření potenciálně nebezpečných, do podhůří Orlických hor teprve nedávno zavlečených plevelů lze dobře demonstrovat na příkladu zástupců rodu *Amaranthus*. HROBAŘ (1931 : 88) uvádí jediný, v oblasti hojněji rozšířený druh, *Amaranthus retroflexus*. Tento druh patří i v současné době k prvkům nádražní flóry, zřídka se vyskytuje na krajních silnicích a v lemech cest, odkud přesahuje do okrajů zeleninových kultur v nejteplej-

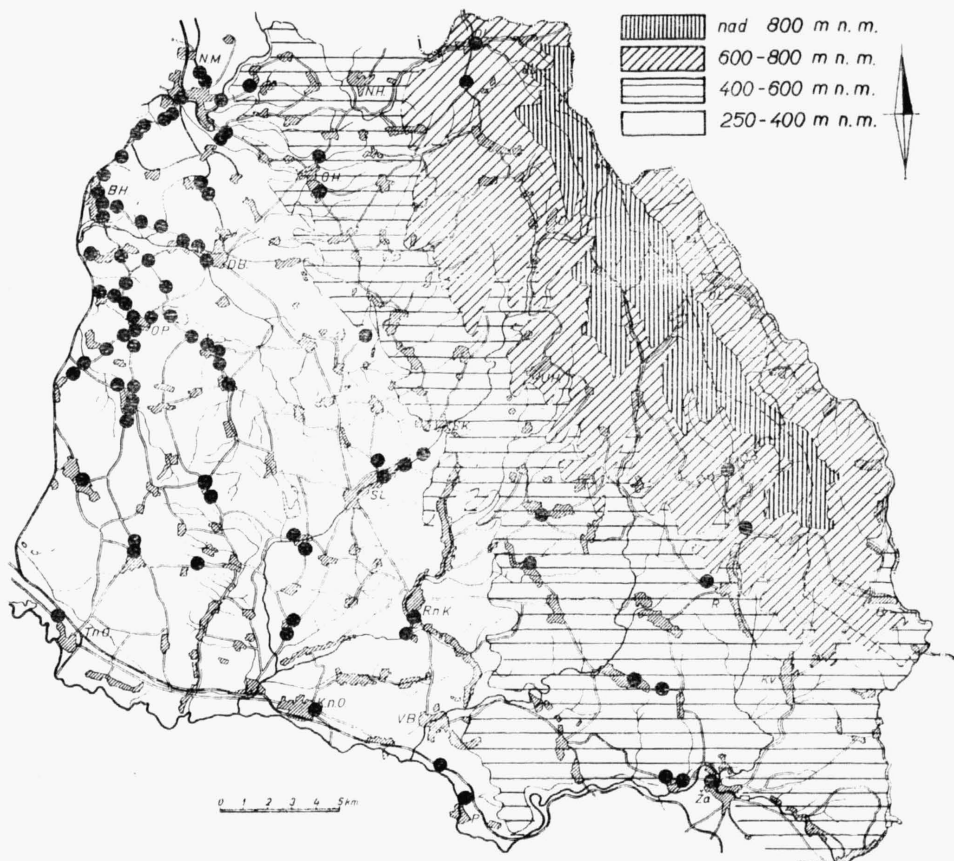
ších okresech studovaného území (západní a jihozápadní okolí Nového Města n. Met., České Meziříčí). — Naproti tomu *Amaranthus albus* byl počátkem třicátých let znám z jediné lokality „na rumišti u Kotkovy továrny v Týništi n. Orl.“ (HROBAŘ 1931 : 88). Do počátku šedesátých let byl pak zaznamenán na následujících lokalitách: 1. Leštiny a Krčín v obvodu Nového Města n. Met. (K. Krčán, 1949 ?), 2. nádraží v Novém Městě n. Met. (K. Krčán, 1959 ?), 3. okraj chodníku u autobusové zastávky před nádražím v Opočně (J. Jeník a K. Kopecký, 1954), 4. na rumišti severozápadně od nádraží v Týništi n. Orl. a v Bohohošti (K. Krčán in KRČAN et KOPECKÝ 1960 : 157). V současné době patří k poměrně hojným komponentům flóry nádraží v podhůří (viz obr. 3). Dosud jen v malém počtu jedinců byl zaznamenán na řídce roztroušených lokalitách v ruderalní flóře sídlišť, při okrajích cest a silnic. Vzácně proniká do polních kultur, zejména do okrajů zeleninových polí (obr. 3). Určitá koncentrace dosud zjištěných lokalit podél dvou hlavních železničních tratí Týniště n. Orl.—Letohrad a Týniště n. Orl.—Náchod je však dostatečně zřetelná. Jen v širším okolí Bohuslavic n. Met., Nového Města n. Met. a Dobrušky uvádí pan Josef Žďárek, znalec místní flóry, následující výčet lokalit *Amaranthus albus*, ležících zčásti již mimo mapované území: 1. Bohuslavice n. Met., železniční stanice, bývalé složiště cukrovaru (1971); 2. u Černčic na skládce u bývalého rybníka za sklady závodu „Horkalen“ (1974); 3. u rybníka Kacíř u Bohuslavic n. Met. (1974); 4. u okolí bývalého lihovaru v Bohuslavicích n. Met. (1975); 5. u zbytečného státního statku na západním okraji obce Pohoří (1971); 6. při skládce řepy u cukrovaru v Českém Meziříčí (1971); 7. u Slavětína na skládce odpadků, poblíž silnice (1973); 8. v lemu zelného pole ve směru od železniční zastávky Pohoří k Českému Meziříčí (1974); 9. na nádraží v Opočně (1973); 10. na nádraží v Bohohošti a v okraji zelného pole v Bohohošti (1975); 11. na nádraží v Dobrušce a v jeho bezprostředním okolí (1975); 12. při silnici vedoucí od Městce k přehradě Rozkoš (1972); 13. v lemech zeleninových polí u Nahořan (1972); 14. v okraji zeleninového pole při silnici u Nahořan (1972); 15. při státní silnici z Nového Města n. Met. k přehradě Rozkoš (1972); 16. při silnici v Běstvinách u Dobrušky a u cihelny u Křovic (1975); 17. u rybníka Broumar u Opočna, směrem k Semechnici (1971); 18. na návsi v Trnově u bývalého dvora (1971); 19. u Černčic-Osíčka, na skládce při silnici (1972); 20. kolem cihelny Pulice u Opočna na vytěženeých hlinišťích (1971); 21. na skládce odpadků u Domašína u Dobrušky (1975).

Ze čtvrté skupiny, označené jako ruderalní stanoviště v okolí některých účelových zařízení, uvedme jen ty zdroje diaspor, mající místně větší význam pro rozšiřování určitých druhů polních plevelů, případně některých ruderalních rostlin podél silniční sítě. Patří k nim např. deponia zeminy vznikající v okolí větších staveb (Nové Město n. Met., Rychnov n. Kn., Kostelec n. Orl. aj.). Povrch deponií zarůstá porosty ruderalních a plevelných druhů, které se při opětném odebírání a rozvážení zeminy šíří v bližším i vzdálenějším okolí. K rozšiřování některých druhů dochází při rozvozu písku a šterkopísku. Z většího počtu příkladů lze uvést výskyty *Spergularia rubra* na krajnicích nově upravované silnice Deštné—Jedlová (1975) a v Horní Zdobnici (1973 až 1974), lokality *Scleranthus annuus* u hromad písku složeného při silnici v Rašovicích (1974), roztroušené lokality *Arenaria serpyllifolia* na krajnicích silnice za přemostěním železniční stanice v Týništi n. Orl. (1973—1974), šíření *Erigeron canadensis* s dováženým pískem na stavenišťích ve vyšších polohách předhoří (viz KOPECKÝ 1978). Jmenované druhy patří k \pm hojnějším plevelům v oblasti písčitých půd v širším okolí Týniště n. Orl.

PŘÍKLADY ROZBORU ROZŠÍŘENÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ PLEVELŮ V DOPROVODNÉ VEGETACI SILNIC

Analýza rozšíření plevelů v doprovodné vegetaci silnic byla prováděna souběžně s fytoocenologickými rozbory doprovodných drnových společenstev v letech 1973 až 1975. K demonstraci dosažených výsledků uvádím několik vybraných příkladů:

Agropyron repens. — Patří k nejběžnějším plevelům vstupujícím do doprovodné vegetace silnic. K dominantním složkám travních porostů v zanesených silničních příkopech a přilehlých vnějších lemových stanovištích patří však jen v některých okresech odlesněné krajiny submontánního stupně Orlických hor, v nadmořských výškách mezi 550 až 720 m n. m. V kolinním stupni



Obr. 4. — Rozšíření *Erysimum cheiranthoides* L. podél silnic ve studovaném území podle výsledků mapování v letech 1973 až 1974. Převážná část lokalit byla zaznamenána na silničních krajnicích. — Abb. 4. Verbreitung von *Erysimum cheiranthoides* in der strassenbegleitenden Vegetation nach Kartierungsergebnissen in den Jahren 1973 und 1974.

podhůří je jeho účast v doprovodných drnových společenstvech silnic minimální. Lze předpokládat, že šíření porostů *Agropyron repens* podél silnic v zemědělské krajině submontánního stupně bylo podpořeno přechodným zaostáváním polnohospodářské výroby ve vysídlených oblastech v poválečných letech (silnice Deštné—Plasnice—Sedloňov, Rampuše—Kačerov, Bartošovice v Orł. hor.—Neratov aj.). K šíření *Agropyron repens* v silničních příkopech přispívá skladování odpadu vznikajícího při vláčení polí na hromadách podél polních okrajů sousedících s komunikací. Lemové porosty s *Agropyron repens* jsou jen výjimečně koseny. Patří k významným zdrojům diaspor druhu šířících se z lemových stanovišť do přilehlých polních okrajů.

Agrostis gigantea. — V doprovodné vegetaci silnic se šíří při stavebních úpravách s dovážejícím štěrkem a snad i při zimním posypu vozovek škvárou pocházející z nádraží v podhůří. Na základě pozorování v letech 1971—1975 lze usuzovat, že patří k druhům s mírně progresivní tendencí šíření. Mimo nádraží a železniční trati je řídké roztroušen podél některých silnic v podhůří a v předhoří, zejména podél těch úseků, které byly nedávno stavebně upravovány (srov. obr. 1). Ze silničních okrajů lokálně přesahuje do sousedních kultur obilovin. Lze jej proto zařadit k potenciálním plevelům, jejichž šíření v Podorlíčí zřetelně souvisí s prudkým rozvojem dopravy a stavebního ruchu v posledních dvaceti letech.

Cirsium arvense. — Patří k běžným polním plevelům vstupujícím do doprovodné vegetace silnic téměř na celém území s výjimkou zalesněné hřebenové části hor. Jako anemochorní druh se rychle šíří na obnažených půdách silničních okrajů při stavebních úpravách. Díky větší „konkurenční síle“ zůstává konstantní složkou okrajové silniční vegetace i po vytvoření ± uzavřených drnových porostů, ovšem jen v silně omezeném počtu jedinců. Porosty *Cirsium arvense* vznikající na obnažených půdách okrajů rekonstruovaných silnic v sousedství polí jsou vydatným zdrojem diaspor zanášených do bližšího i vzdálenějšího okolí.

Echinochloa crus-galli. — Jako plevel v kulturách zeleniny a okopanin v podhůří. Na krajnicích silnic se šíří agestochorně. Její výskyt v doprovodné vegetaci silnic je ± vázán na oblasti, kde je rozšířena v polních kulturách. Určitý význam má nepochybně i šíření diaspor v okolí nádražních objektů a železničních tratí v podhůří; patří k nehojným, ale konstantním složkám nádražní flóry v kolinním stupni studovaného území.

Erysimum cheiranthoides. — Plevel v kulturách obilovin a okopanin, prvek ruderalní flóry sídlíště, zejména v oblasti těžkých hlinitých půd v kolinním stupni v západní a severozápadní části území (viz obr. 4). Na roztroušených lokalitách doprovází silniční krajnice v podhůří. Podél silnic i v ruderalní vegetaci zemědělských obcí vystupuje vysoko do submontánního stupně předhoří.

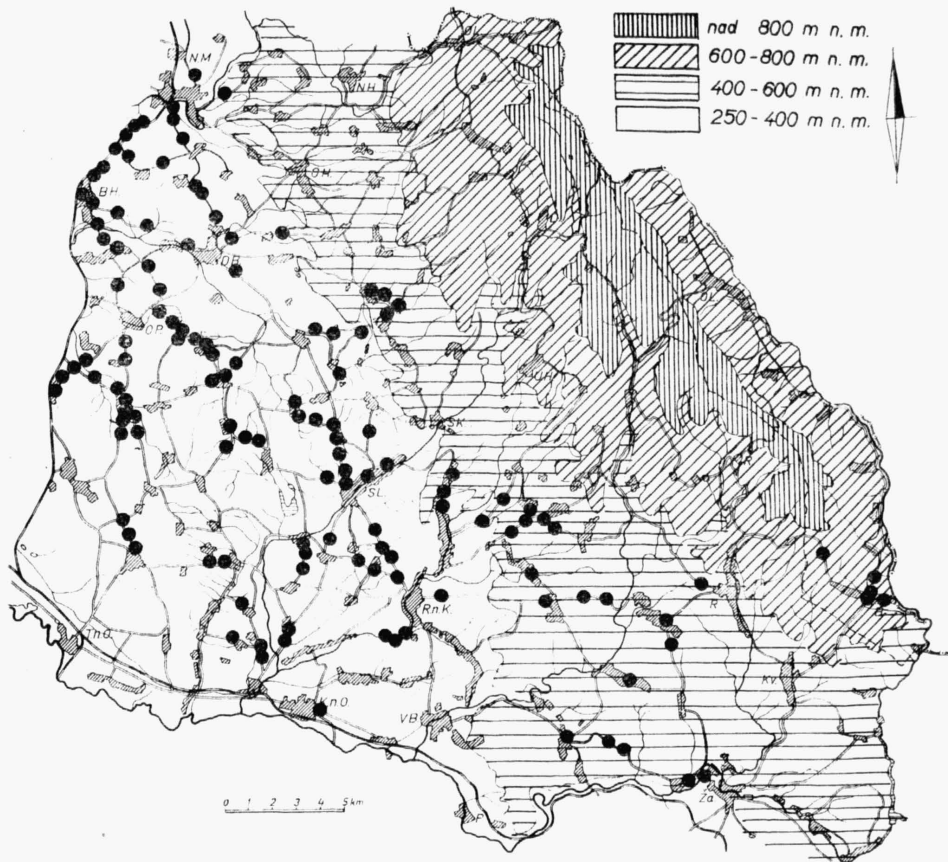
Galinsoga parviflora. — Plevel v zahrádkách a v kulturách zeleniny v podhůří. Do podhůří Orlických hor byl tento druh zavlečen v prvních desetiletích 20. století, nejpravděpodobněji se železniční dopravou (patří ke konstantním složkám nádražní flóry v podhůří). První publikované lokality uvádí HROBAŘ (1931 : 79). V současné době je tento druh nejvíce rozšířen na Opocensku, v okolí Týniště n. Orl., Černíkovice a Doudleb n. Orl. Agestochorně a anemochorně se šíří v doprovodné vegetaci silnic, zejména podél trasy Bolehošť—Křivice—Přepychy—Opočno (obr. 2). Se silniční dopravou je zavlekán i do vyšších poloh předhoří (izolované lokality *Galinsoga parviflora* na krajnicích silnic vzdálených od obcí).

Linaria vulgaris. — Dříve hojně jako plevel v kulturách obilovin, na úhorech, na polních mezech, při okrajích vozových cest (srov. KOPECKÝ 1888 : 62, HROBAŘ 1931 : 60), zejména v kolinním stupni. Dnes patří k druhům, které pod vlivem intenzifikace polnohospodářské výroby zřetelně ustoupily. Doprovodná vegetace silnic spolu s vegetací železničních tratí patří proto k určitým „refugiím“ tohoto druhu. Obvyklým stanovištěm *Linaria vulgaris* jsou polní okraje v sousedství silnic a cest, tedy lemová stanoviště, která jsou nejméně ovlivňována agrotechnikou. Do doprovodných společenstev podél silnic se včleňuje na mechanicky poškozovaných stanovištích (staré krtčiny, hromádky hlíny a kamení), méně často na krajnicích. Místy je hojnější na úpatí starých hromad škváry a šterku. Podél cest a silnic vystupuje nezářídka do submontánního stupně: silnice Rychnov n. Kn.—Prorubky—Kačerov (až po 640 m n. m.), u Říček (ca 730—750 m n. m.) aj. Svým celkovým rozšířením vymezuje oblast s intenzivním polním hospodářstvím. Mapu rozšíření *Linaria vulgaris* v doprovodné vegetaci silnic uvádí KOPECKÝ (1978).

Sonchus arvensis. — Vstupuje do doprovodné vegetace silnic jako součást mezernatých porostů drnových společenstev třídy *Molinio-Arrhenatheretea* v sousedství polních kultur. Přechodně, avšak ve větším počtu jedinců obsazuje obnažené půdy navrstvené při stavebních úpravách silnic. Určité nakupení lokalit *Sonchus arvensis* v doprovodné vegetaci silnic v okolí Nekoře u Žamberka (1973, 1975), u Bystrého (1973), podél silnice Přepychy—Záhornice—Voděradly—Nová Ves (1974) aj. souhlasí s okrsky jeho většího rozšíření v polních kulturách. Bodovou mapu rozšíření *Sonchus arvensis* podél silnic uvádí KOPECKÝ (1978).

Thlaspi arvense. — Roztroušeně na krajnicích silnic a na mechanicky poškozovaných stanovištích při polních okrajích v oblasti s intenzivní polnohospodářskou výrobou (viz obr. 5). Šíří se agestochorně s blátem na kolech zemědělských strojů a povozů. Poměrně rychlý ontogenetický vývoj druhu umožňuje využití příznivějších podmínek v první polovině vegetačního období k uzavření reprodukčního cyklu rostlin, aniž by jejich vitalita byla ohrožena extrémními mikroklimatickými poměry při povrchu krajnic ve vrcholném létě (viz KOPECKÝ 1978). Na mapě rozšíření *Thlaspi arvense* podél silnic (obr. 5) neunikne pozornosti nápadná koncentrace lokalit v oblasti úrodných hlinitých půd jižně a jihozápadně od Dobrušky, v okolí Bílého Ujezda a na Rychnovsku. Pozoruhodná je absence druhu na krajnicích silnic v severní a v jihovýchodní části území (Olešnicko, část Žamberecka), vesměs v oblasti méně úrodných půd na podloží bázeми chudých hornin.

Tripleurospermum inodorum. — Jako polní plevel se v posledních letech objevuje stále hojněji, snad v důsledku určité resistance vůči běžně užívaným herbicidům. K významným zdrojům dia-



Obr. 5. — Rozšíření *Thlaspi arvense* L. na krajnicích silnic studovaného území podle výsledků mapování v letech 1974 a 1975. — Abb. 5. Verbreitung von *Thlaspi arvense* L. an Randstreifen der Strassen des untersuchten Gebietes nach Kartierungsergebnissen in den Jahren 1974 und 1975.

spor patří ruderální vegetace sídlišť a v neposlední řadě doprovodná vegetace silnic a železničních tratí. Plodné rostliny najdeme na silničních krajnicích a na obnažených půdách ostatních stanovišť silničních okrajů. V zapojených drnových společenstvech konkurenčně neobstojí. Místa se masově šíří při stavebních úpravách silnic na nově navrstvených náspech a svazích výkopů, podél vyhloubených příkopů apod. Díky masové produkci diaspor znamenají tyto porosty vážnější nebezpečí pro polní kultury v okolí. Podél nově upravované silnice Nové Město n. Met.—Bohuslavice n. Met. (1973—1974) byl v roce 1975 i 1976 pozorován zvýšený výskyt *Tripleurospermum inodorum* v sousedních polních kulturách. Obdobná situace vznikla v okolí nové přeložky silnice u Dolního dvora nedaleko Helvíkovic na Žamberecku (1972—1973), kde se druh masově rozšířil na obnažených půdách svahů silničního výkopu. — Oblast souvislého rozšíření *Tripleurospermum inodorum* v doprovodné vegetaci silnic (mapové znázornění viz Kopecký 1978) je přibližně totožná s oblastí intenzivní polnohospodářské výroby v podhůří a v předhoří. Další šíření druhu lze očekávat v kolinním stupni a v dolní části stupně submontánního.

MOŽNOSTI OMEZOVÁNÍ ŠÍŘENÍ PLEVELŮ PODÉL SILNIC

Hospodářský význam šíření plevelů v doprovodné vegetaci silnic může být posuzován ze dvou základních hledisek:

1. z lokálního hlediska šíření běžných druhů plevelů na relativně omezeném území;

2. z hlediska možnosti zavlečení a následného šíření plevelů pocházejících z jiných, často velmi vzdálených oblastí.

Základní opatření směřující k omezení agestochorního šíření plevelů podél silnic jsou v podstatě zahrnuta v obecně platných pravidlech silničního provozu a v předpisech směřujících k zvýšení efektivity zemědělské výroby. —

1. Je žádoucí, aby kola a spodky vozů a zemědělských strojů, účastníků se silniční dopravy, byly očištěny od zbytků bláta i přepravovaných nákladů;

2. je žádoucí, aby při svozu zemědělských produktů (včetně sena a zelené píce) nedocházelo k roztrušování nákladu na krajnicích silnic.

K dalším opatřením lze počítat mechanickou nebo chemickou likvidaci významnějších zdrojů diaspor plevelů šířících se do bližšího i vzdálenějšího okolí. Jde zejména o (1) mechanickou nebo chemickou likvidaci porostů na depozitních zeminy, skrývkách ornice a jiných obnažených půdách v okolí větších stavenišť, (2) o mechanickou nebo chemickou likvidaci větších porostů na ruderalních plochách v areálech sídlišť a jejich přeměnu na účelovou zeleň a (3) o chemickou likvidaci primárních zdrojů diaspor do území zavlečených, potenciálně nebezpečných plevelů v prostorách nádraží, případně na skládkách některých průmyslových závodů.

Používání totálních herbicidů přímo na lemových stanovištích podél silnic nelze doporučit. Aplikací totálních herbicidů jsou rozrušovány nebo zcela ničeny drny doprovodných travních porostů, které jsou nejučinnější biologickou zábranou masovému šíření plevelných a ruderalních druhů v doprovodné vegetaci silnic. Hustě zapojený drn doprovodných silničních trávníků neposkytuje vhodné prostředí pro ecesi a reprodukci většiny druhů polních plevelů.

SOUHRN

Silniční okraje patří k význačným migračním cestám četných plevelů. Mnohé druhy, které byly v polních kulturách moderní agrotechnikou potlačeny, „přežívají“ na lemových stanovištích podél silnic a cest. Největší počet běžných druhů polních plevelů vegetuje s různou vitalitou a různou reprodukční schopností na silničních krajnicích a na obnažených půdách silničních okrajů zbavených vegetační pokrývky při stavebních úpravách. Naproti tomu zapojená drnová společenstva trav v příkopech, na hranách příkopů a na ostatních lemových stanovištích neposkytují konkurenčně slabším polním plevelům (s výjimkou menšího počtu víceletých druhů) vhodné životní prostředí. Tzv. „ošetřování“ silničních okrajů totálními herbicidy s následným zničením kompaktního drnu podporuje proto masové šíření četných plevelných a ruderalních rostlin podél silnic.

K specifickým způsobům šíření diaspor rostlin se silniční dopravou patří anemoagestochorie, agestochorie a rypochorie. Z hlediska „bočního“ šíření diaspor rostlin doprovodné vegetace silnic do sousedních polních okrajů má určitý význam anemoagestochorie. Je uvedeno několik příkladů. Agestochorie přispívá naopak k „liniovému šíření“ diaspor rostlin se silniční dopravou, často na velmi značné vzdálenosti. Význam rypochorie vzrůstá při stavebních úpravách silnic, kdy s dováženým materiálem z místa nakládky na místo skládky se šíří řada druhů. Diaspory mnohých druhů jsou rozšiřovány se zimními posypy vozovek škvárou.

K zdrojům diaspor plevelů migrujících podél silnic patří v první řadě zemědělské kultury. S blátem na kolech traktorů a zemědělských strojů, při dopravě obilí, suché i zelené píce, při svozu zeleniny a okopaniny se šíří plodí a semena četných plevelů. Dalším důležitým zdrojem diaspor některých druhů je ruderalní vegetace sídlišť. K pramenům diaspor některých potenciálně nebezpečných plevelů, které byly do podhůří Orlických hor zavlečeny teprve v posledních desetiletích, patří flóra nádraží a železničních tratí. Některé z nich se druhotně šíří také podél silnic (*Galinsoga parviflora*, *G. ciliata*, *Amaranthus retroflexus*, *A. albus*).

V závěru práce jsou zmíněna opatření omezující migraci plevelů podél silnic. Spočívají v souboru opatření omezujících agestochorní šíření diaspor se silniční dopravou a v mechanické nebo chemické likvidaci ohnisek masového šíření diaspor plevelných druhů. Nejučinnější a z biologické

kého hlediska nejvhodnější obranou proti přílišnému „zaplevelení“ silničních okrajů je dostatečná údržba hustého drnu doprovodných silničních trávníků, znemožňujících uchyení a následné šíření konkurenčně slabších plevelných druhů.

ZUSAMMENFASSUNG

Dank der spezifischen Eigenschaften der Strassenrandstandorte und der \pm spezifischen Verbreitungsweisen von Pflanzendiasporen mit dem Strassenverkehr gehören die Strassen zu den wichtigen Wanderwegen zahlreicher Unkräuter in unserer Kulturlandschaft. Manche Arten, die durch agrotechnische Massnahmen im Innern der Felder teilweise oder fast ganz verdrängt wurden, überleben an Feldrändern und verschiedenen Saumstandorten entlang der Strassen und Wege, entlang der Eisenbahnstrecken usw. Verhältnismässig gute Entwicklungsbedingungen für mehrere, vor allem einjährige Unkrautarten bieten die locker bewachsenen Strassenrandstreifen. Mit \pm guter Vitalität und Reproduktionsfähigkeit verbreiten sich hier besonders die Arten mit relativ rascher Entwicklung und grösserer Anpassungsfähigkeit an extreme mikroklimatische und bodenhydrologische Standortseigenschaften (s. KOPCEKÝ 1978). Die mehr oder weniger dicht geschlossenen Rasenbestände der Strassengraben und Böschungen bieten dagegen den konkurrenzschwächeren ein- bis zweijährigen Unkräutern kein geeignetes Lebensmilieu; nur an zeitweilig mechanisch beschädigten Standorten nehmen sie \pm dauernd einige mehrjährige Unkrautarten an. Die örtliche Anwendung von Totalherbiziden an Strassenrandstandorten mit der nachfolgenden Vernichtung der Rasenbestände unterstützt daher die Ausbreitung zahlreicher Ruderal- und Unkrautarten auf dem entblößten Boden der Randstreifen und Gräben. Die im Verlaufe einiger Monate entstehenden lückenhaften Unkraut- und Ruderalpflanzenbestände gehören dann zu den reichen Quellen von Diasporen, die vor allem anemochor und anemoagestochor in die angrenzenden Feldkulturen verbreitet werden.

Zu den mit dem Strassenverkehr unmittelbar verbundenen Verbreitungsweisen von Pflanzendiasporen gehören die Agestochorie (nach LEVINA 1944), Anemoagestochorie (nach LHOŠKÁ 1968) und Rypochorie (nach LHOŠKÁ 1968). Für die „Seitenausbreitung“ von Diasporen vom Strassenrand in die angrenzenden Feldkulturen hat die Anemoagestochorie infolge der Luftwirbel hinter den rasch fahrenden Wagen eine wichtigere Bedeutung. Es werden einige Beispiele angeführt. — Die Agestochorie spielt für die Ausbreitung der Diasporen auf grössere Entfernungen eine bedeutsame Rolle. — Die Bedeutung der Rypochorie bei der Diasporenausbreitung nimmt während der Strassenbauarbeiten zu. Mit verschiedenen Baumaterial breiten sich mehrere Arten aus (z.B. *Agrostis gigantea* mit Kies- und Schlackelasten, *Chenopodium album*, *Agropyron repens*, *Atriplex patula* u.a. mit Erdlasten usw.).

Zu den allerwichtigsten Diasporenquellen der entlang der Strassen sich ausbreitenden Unkräuter gehören die Feldkulturen. Mit Schlamm an den Reifen der Fahrzeuge und Landmaschinen, während des Getreide-, Heu- und Grünfüttertransports, bei der Kartoffel- und Rübenernte werden agestochor zahlreiche Unkrautsamen und -früchte ausgebreitet. Für die Diasporenproduktion mancher Arten sind auch die verschiedenen Ruderalflächen in Siedlungen wichtig. Zu den Diasporenquellen einiger „potentiell gefährlicher“ Ackerunkräuter, die im untersuchten Gebiet insgesamt erst im 20. Jahrhundert eingeschleppt wurden, gehört die Bahnhofsflora. Zu den Arten, die in das Gebiet wahrscheinlich mit dem Eisenbahnverkehr eingeschleppt wurden und jetzt sekundär auch mit dem Strassenverkehr ausgebreitet werden, gehören z.B. *Galinsoga parviflora* und *Galinsoga ciliata* (s. Abb. 2), *Echinochloa crus-galli*, *Erigeron annuus*, selten *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus lividus*, *Amaranthus albus* (s. Abb. 3) — und vielleicht auch die im südwestlichen Teil des Gebietes stärker verbreiteten Arten *Setaria viridis* und *Setaria glauca*.

Im Schlusskapitel der Aßhandlung werden die Gegenmassnahmen gegen die massenhafte Ausbreitung von Unkräutern entlang der Strassen kurz diskutiert. Sie beruhen 1. auf der Beschränkung der agestochoren Diasporen-Verbreitung beim Strassenverkehr und 2. auf der mechanischen oder chemischen Vernichtung der Ausbreitungs-Zentren gefährlicher, ins Gebiet neu eingeschleppter Arten. Die beste und biologisch geeignetste Lösung besteht in der Erhaltung einer guten Rasendecke am Strassenrand, die dem Eindringen von „fremden Arten“ einen hinreichenden Widerstand leistet.

LITERATURA

- CLIFFORD H. T. (1959): Seed dispersal by motor vehicles. — Journ. Ecol., Oxford, 47 : 311—315.
ČELAKOVSKÝ L. (1883): Prodrómus květeny české. Tom. 4. — Praha.
DOMIN K. (1931): Geobotanická exkurse na Vysokou v Malých Karpatech. — Rozpr. 2. tř. Čes. Akad., Praha, 41 (2) : 1—13.
FRENKEL R. E. (1970): Ruderal vegetation along some California roadsides. — Berkeley, Los Angeles et London.

- HANSEN K. et J. JENSEN (1972): The vegetation on roadsides in Denmark. — *Dansk Bot. Ark.*, København, 28/2 : 1—61.
- HEJNÝ S., V. JEHLÍK et al. (1973): Karanténní plevele Československa. — *Stud. ČSAV, Praha*, 8 : 1—156.
- HROBAŇ F. (1931): Květena Kostelecka a Rychnovska. — Vamberk.
- HUSTICH I. (1972): On the phytogeography of the Quebec-Labrador. III. Notes on introduced species. — *Comm. Biol. Soc. Sci. Fenn., Helsingfors*, 1972/54 : 1—28.
- KOPECKÝ K. (1888): Analytická květena okolí města Rychnova nad Kněžnou. — *Rychnov nad Kněžnou*.
- KOPECKÝ K. (1971): Der Begriff der Linienmigration der Pflanzen und seine Analyse am Beispiel des Baches Studený und der Strasse in seinem Tal. — *Fol. Geobot. Phytotax., Praha*, 6 : 303—320.
- KOPECKÝ K. (1978): Die strassenbegleitenden Rasengesellschaften im Gebirge Orlické hory und seinem Vorlande. — *Vegetace ČSSR, ser. A, 10, Praha* (v tisku).
- KRAUS O. (1966): Ökologische Auswirkungen des Tourismus und Erholungswesens im Bereich von Strassen und anderen Verkehrseinrichtungen. — *Nat. u. Landschaft, Lüneburg*, 41 : 239 bis 244.
- KRČAN K. et K. KOPECKÝ (1959): Květena okolí Nového Města nad Metují. — *Preslia, Praha*, 31 : 52—77.
- KRČAN K. et K. KOPECKÝ (1960): Příspěvek ke květeně Opočenska a bližšího okolí Týniště nad Orlicí. — *Acta Mus. Reginaehradec., ser. A, Hradec Králové*, 2 : 149—190.
- (1960): Příspěvek ke květeně Opočenska a bližšího okolí Týniště nad Orlicí. — *Acta Mus. Reginaehradec., ser. A, Hradec Králové*, 2 : 149—190.
- LEVINA R. E. (1944): K voprosu ob antropochorii. — *Sov. Bot., Moskva—Leningrad*, 3 : 43—46.
- LHOTSKÁ M. (1968): Karpologie und Karpobiologie der tschechoslowakischen Vertreter der Gattung *Bidens*. — *Rozpr. Čs. Akad. Véd, ser. math.-nat., Praha*, 78/10 : 1—85.
- MÜLLER-SCHNEIDER P. et M. LHOTSKÁ (1971): Zur Terminologie der Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. — *Fol. Geobot. Phytotax., Praha*, 6 : 407—417.
- PERRING F. H. (1969): The botanical importance of roadside verges. — In: *Road verges*. 1., p. 8—14. — London.
- PROCHÁZKA F. et al. (1967): Floristický materiál ke květeně severozápadní části Orlických hor a těsně přilehlého území Podorlicí. — *Acta Mus. Reginaehradec., ser. A, Hradec Králové*, 8 : 27—56.
- ROTHMALER W. et al. (1966): *Exkursionsflora von Deutschland. Kritischer Ergänzungsband*. — Berlin.

Došlo 10. února 1977