

Ivo Grulich:

Změny rostlinných společenstev na lukách vlivem rycí činnosti krtka obecného (*Talpa europaea*) v podmínkách jižní Moravy

(Laboratoř pro výzkum obratlovců ČSAV v Brně)

Věnováno světlé památce prof. dr. Jaromíra Kliky

Rycí činnost krtka je jistě názorným příkladem vlivu živočišstva na rostlinná společenstva a zaslouží si i v budoucnosti mnohem větší pozornosti. V literatuře nacházíme sice velké množství údajů o krtku obecném, ale exaktně sebraných zpráv o skutečném významu tohoto hojného hmyzožravce najdeme poskrovnu.

V díle Klečky, Fabiána a Kunze (1938) je uvedena zmínka o tom, že krtkem vytvořené hromádky vyhubí původní porost, který pokrývají a stávají se pak stanovištěm bezcenných plevelných druhů. Voronov (1953) si povšimnul, že na starých krtčích hromádkách se usazují mravenci *Lasius flavus* a *L. niger*, kteří dále zvětšují naryté krtiny, jež potom o mnoho déle odolávají vlivu klimatických podmínek. V tabulce na konci práce srovnává tento autor floru staré krtiny a travního porostu ve vzdálenosti 1 m od krtiny. Skljarov (1953) zjišťuje, že v některých místech karbonátových půd pokrývají krtčí hromadky až 50 % povrchu. Všechny krtiny na pozemku jsou různě staré s různými strukturami. O vegetaci na krtinách se však autor nezmiňuje. Ve fytoocenologických studiích K l i k y (1948 a 1955) není ani jediné zmínky o významu krtka v rostlinných společenstvech. V lukařské literatuře se nejvíce věnoval krtku Demela (1955), neboť v jeho práci je o této otázce celá kapitola, nazvaná „Vliv krtka na výnos luk“. V této studii se píše: „Nápadná však byla svou temnou zelení a bujným vzrůstem porostu ona místa, která byla pokryta zeminou z rozhrabaných krtčích hromádek. Rozdíly byly tak nápadné, že si přímo vynutily, aby byly zachyceny v číslech.“ Podle tohoto autora stoupá výnos hmoty z porostu rozhrabané krtiny: 1. Výška porostu lučního nad rozhrabanou krtinou se prodlužuje o 6—29 cm; 2. stoupá silně obsah srhy laločnaté; 3. klesá obsah plevelů. Dále je ještě uvedeno, že stoupá ještě obsah psárky luční, kdežto kostřavy červené klesá.

Podobně tak v pracích Frenzela (1936), Franze (1950), Noska (1954), ač se zabývají metodologickými otázkami výzkumu půdní fauny, není o krtkovi vůbec zpráv.

V běžné literatuře se píše, že se krték zúčastňuje půdotvorného procesu, provzdušňuje svrchní vrstvy půdní systémem svých chodeb, vyhrabuje krtiny, jež je nutno dvakrát nebo třikrát do roka rozhrabávat, nebo se vede spor, zda je krték užitečný nebo škodlivý podle toho, zda požírá ponravy nebo žížaly.

Studium rycí činnosti odкрývá mnohé otázky fytoocenologické, jež mají kromě značného praktického významu i teoretickou cenu, neboť na jejich základě lze objasnit některé příčiny mikromosaičnosti lučních porostů.

Důležitost této problematiky se jeví i v té okolnosti, že již dlouho do prvé války byly na území naší republiky i v sousedních zemích konstruovány a seriově vyráběny speciální lukařské stroje na rozhrabování krtčích hromádek a úpravu lučního povrchu, pozmeněného činností krtků.

Tato práce se neobešla bez veliké pomoci ženy a rodičů při práci v terénu. Srdečný dík patří dr. E. Balátové, která pomohla autoru při práci s botanickým materiálem, prof. dr. J. Klikovi a inž. J. Jeníkovi za cenné rady, prof. dr. B. Fottovi a prof. dr. J. Kratochvílovi za významnou pomoc při ucelení této práce. Zároveň děkuji i celému kolektivu pracovníků Laboratoře pro výzkum obratlovců ČSAV v Brně.

1. Rycí činnost krtka v ČSR

a) **Areál a biotopy:** Krtek obecný je rozšířen od Británie po řeku Lenu v Sibiři. Těžiště jeho areálu je převážně ve vlhčích oblastech Evropy a Sibiře. Proniká z tajgy k okrajům tundry, vyhýbá se jen místům, kde je podkladem věčně zamrzlá země. Na jihu je rozšíření krtka omezeno zónou s ročním množstvím srážek 400—500 mm (Folitarek, 1932; Geptner, 1936; Pidopličko, 1951; N. P. Naumov, 1955). V suchých oblastech jihu je krtek rozšířen hlavně jen v údolích řek, kde dostatečná půdní vlhkost je podmínkou bohaté půdní fauny, kterou se krtek živí. Jinak lesostep tvoří přirozenou hranici rozšíření krtka na jihu.

V ČSR je tento hmyzožravec rozšířen prakticky po celém území. Žije hojně v nížinách, předhůřích a proniká i do hor. Nevyhýbá se ani větším lesním celkům. Krtek se vyskytuje i uvnitř velkých ploch polí, avšak v nich žije v mnohem menší míře než v lukách inundačních oblastí. V lužních lesích jižní Moravy žije krtek obecný ve značně větším množství než v lesích jehličnatých. Krtek proniká do zahrad i do větších městských parků a tak se dostává do těsné blízkosti lidských obydlí.

b) **Potrava a velikost individuálních areálů** krtka obecného na loukách. Krtek se podle našich výzkumů živí v průběhu celého roku na loukách v ČSR hlavně deštovkami a ponravami chroustů. Ostatní druhy kořisti se vyskytují v potravě krtka v mnohem menší míře, spíše jen náhodně a jen v některých výjimečných obdobích. Tak např. v potravě krtka na jižní Moravě se vyskytovali při povodni 5.—7. března 1956 hojně hraboši polní (*Microtus arvalis*), kdežto v průběhu ostatní části roku je tato složka jeho potravy dosti vzácná.

Krtek loví svou kořist většinou jen pasivně při probíhání svých nor. Nedostává-li se mu potravy sebrané v norách, musí krtek tento rozdíl nahrazovat vyrýváním potravy v zemi. Ale i tak uloví tento hmyzožravec jen tu kořist, která žila v prostoru ražené chodby. Jestliže prorýváme půdní profil, vidíme, že i v největší blízkosti (1—2 cm) krtčích chodeb žijí nerušeně chroustí ponravy, žízaly i jiné složky potravy krtka. Krtčí chodby jdou většinou jen vrstvami bohatými půdní faunou. Proto se mění hloubka lovných krtčích chodeb během roku. V chladném ročním období, kdy chroustí larvy nebo žízaly jsou málo pohyblivé nebo dokonce inaktivní, zvětšuje se značně aktivita krtka, jež v zimní době dosahuje maximálních rozměrů. Podobně se zvětšuje rycí činnost v době sucha. Nejmenší je tato činnost ve vegetační době, kdy dostatečná půdní vlhkost umožňuje makrogeobiontům pobývat ve svrchních vrstvách půdních nebo procházení půdní fauny k povrchu, jež se střídá pravidelně v průběhu dne.

V pozdním jaru je areál jedince nejmenší. V době masového východu mladých krtků se zvětšuje rycí činnost krtků. Individuální areál tohoto savce v začátku března 1956 na loukách u Břeclavi tvořil tedy systém chodeb, který byl přibližně 1 000 m dlouhý, tj. na ploše 5—10 a.

c) **Velikost a množství krtin**, narytých na loukách v ČSR. Velikost krtin i jejich množství závisí na typu půdy i na ročním období, na aktivitě půdní fauny i množství krtků žijících na daném pozemku.

Protože je půdní fauna v létě soustředěna hlavně do povrchových vrstev nebo se v nich alespoň po určitou dobu zdržuje, prorývá krtek hlavně jen povrchové chodby. Velikou část materiálu stlačuje tento savce do stěn chodeb, případně do prostoru nad krtčí chodbou. Tak vzniká nora, patrná nad půdním

povrchem. Proto v tuto dobu vzniká poměrně málo krtin, a to ještě malých rozměrů. K podzimu, kdy mnohé druhy půdní fauny ztrácejí aktivitu, zvětšuje se ryčí činnost krtků. Krtek musí rýt v hlubších, méně nakypřených vrstvách a na povrchu se objevuje větší množství krtin s většími rozměry. V zimě, kdy promrzají povrchové vrstvy půdní, prorývá krtek jen s největšími obtížemi východy na povrch, kterými pak vyhrnuje nadbytečnou hlínu. Proto v domě zimních mrazů mají krtiny zpravidla největší rozměry.

Kromě krtin nad lovnými okrsky, stavějí si krteci tak zvané krtčí hradý na loukách v místech, kde je dostatek potravy, ale vysoká hladina spodních vod. Jsou to často obrovské krtiny o průměru až 150 cm s výškou až 40—50 cm nad ostatním povrchem. Váha těchto staveb dosahuje 250 i více kg. V těchto hradech stavějí krteci svá doupata vystlaná suchým materiálem, převážně rostlinného původu, který krteci sbírají na povrchu. Vzácně se navzájem spojují dvě takové obrovské stavby a vzniká kupa o průměru až 3 m, dosahující výšky až 50 cm. Váha takové hromady jistě přesahuje 500 kg. Tab. XV., obr. 2.

Množství těchto hradů na loukách je rozdílné. V údolí řeky Slaně u Plešivce a Gombaseku jsem zjistil na ploše 1 ha 9. IV. 1955 30 hradů, u Polanky 16. XI. 1955 15—23 hradů, u Hradce Králové na cvičišti „jen“ 5 hradů, ač množství krtin v okolí bylo značné. Na loukách u Břeclavi bylo na ploše II na jaře 1956 nalezeno na 1 ha až 27 krtčích hradů.

Krteci na jednom hektaru louky vyryjí často i více než 20 000 krtin za jediný rok. Na loukách jižní Moravy jsem zjistil na 1 ha nejčastěji 7 000—11 000 krtin, narytých za totéž období (příl. I., tab. a b). V době největší aktivity krtků naryl jedinec za 24 hodin až 7—8 krtin větších rozměrů. Za celé období snížené aktivity půdní fauny v chladném ročním období vyryje jediný krtek 500—600 velkých krtin. To znamená, že krtek je schopen vyryt denně 20—30 m podzemních chodeb v hloubce 25—30 cm. Na louce u Břeclavi (plocha I) naryli krteci za 1 rok 25 km chodeb; jedinec asi 1000 m chodeb. V kypré půdě zasetých obilovin jsem zjistil chodby krtků až 150 m dlouhé. Byly vyryty během jediného dne. Povrchové chodby krtka vyryvá tedy mnohem rychleji. Podobně tak krtek vyryje za jediný den v louce i 50 m povrchových chodeb.

Jak ukazuje příl. I., tab. b vyryli krteci na louce o ploše 1 ha u Břeclavi (plocha I) od konce září 1955 do 5. března 1956 celkem 7380 krtin. Na 1 m² připadalo tedy 0,73 krtiny. Celková váha krtin za toto období byla 64 580 kg, tj. okolo 64 tun materiálu. Objem vyhrabané půdy byl větší než 38 m³. Pod krtinami bylo zasypáno více než 7 % povrchu původního travního porostu. Krteci naryli pod zemí na 25700 m chodeb, tj. na každý m² připadají v průměru 2,5 m chodeb. Rozhrabané krtiny by pokryly půdní povrch vrstvou téměř 4,7 mm silnou. Práce na této ploše byla přerušena, protože povodeň na Dyji vyplavila krtky a zatopila celou louku vodou. Na druhém stacionáru v Břeclavi vytvořili krteci od konce září 1955 do konce září 1956 na 1 ha louky celkem 11 687 krtin o celkové váze 55 020 kg, tj. vyryli více než 55 tun zeminy. Objem této hmoty by byl téměř 34,5 m³ a rozhrabané krtiny by pokryly celý půdní povrch vrstvou 3,47 mm silnou. Pod krtinami bylo zahrnuto 7,2 % původního travního porostu. Pod zemí bylo založeno na 22 km chodeb, tj. 2,2 m chodeb na 1 m². Na 1 m² by připadalo 1,16 krtin.

Jak ukazuje příl. I., tab. a není zvláštností množství krtin, přesahující v podzimních měsících (tj. v počátku zvýšené ryčí činnosti krtků) již 5000 krtin na 1 ha. Na lukách u Polanky tab. XV., (obr. 2) v povodí řeky Odry jsem zjistil 16. XI. 1955 na ploše 1 ha 15 946 krtin starší do 3 měsíců. Toto množství krtin by vážilo 96 792 kg, tj. téměř 100 tun. Je nutno počítat, že do jara se uvedené množství krtin zvýší nejméně 2krát a do podzimu celkem 3krát. V některých loukách dochází i k většímu nahromadění krtin. Na jediném m² lze nalézt 2—5 krtin různých rozměrů, které byly naryty během roku. Kromě těchto krtin můžeme nalézt na povrchu louky ještě krtiny starší, loňské, zarostlé jen zčásti rostlinstvem. Na velmi zamořených loukách činnost krtka působí změny velké části původního povrchu. Krtčí chodby se ucpávají, sesouvají, zarůstají kořeny rostlin, ale krtčí hromádky, byť i mnohem menších rozměrů, zůstávají. Tento nový reliéf půdního povrchu nazveme (podle S u k a č e v a 1952) nanoreliefem.

2. Změny vnějších životních podmínek na loukách, vytvořené rycí činností krtka

Krtek svou činností přímo poškozuje rostliny hlavně těmito dvěma způsoby:

a) podrýváním rostlin a přetrháváním jejich kořenů;

b) vyryváním krtin, pod kterými zčásti nebo úplně hyne původní rostlinstvo. Krtiny pak postupně zarůstají různými druhy rostlin.

Krtčími chodbami se šíří u nás mnohé druhy drobných savců jako např. hraboš polní (*Microtus arvalis*), které mohou způsobovat změny rostlinných společenstev v blízkosti nor, ať již vytvořených krtkem nebo v jejich spojitosti či v těsné blízkosti založených nor vlastních. Tak může krtek nepřímo pomoci změnám rostlinných společenstev selektivní činností hraboše polního nebo druhých savců, obývajících v jeho norách.

Protože autor této studie není botanikem, je nutno tuto stat považovat za sdělení, jehož úkolem je upozornit specialisty na tuto dosud velmi málo řešenou problematiku, ležící na rozhraní ekologické zoologie a fytocenologie.

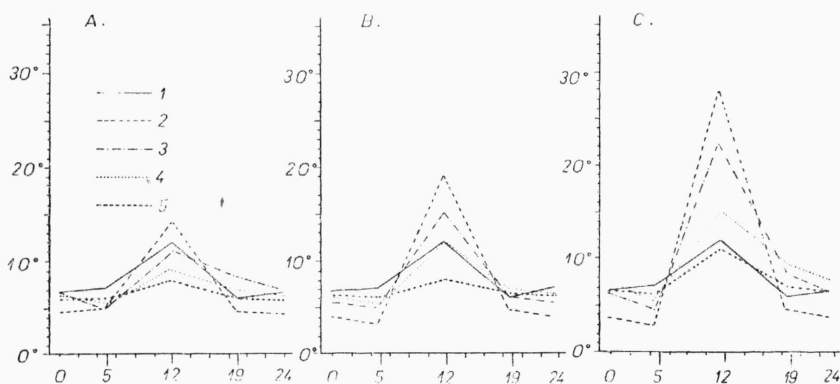
a) Aerace půdy vlivem rycí činnosti krtka obecného. V literatuře je běžně uváděno, že jeho chodby mohou působit jako provzdušovací kanály. Ve skutečnosti ryje krtek chodby převážně jen tam, kde je dostatek půdní fauny, zvláště dešťovek, tj. biologicky oživené půdní horizonty. V některých místech na loukách, např. u Polanky (kraj Ostrava, 16. XI. 1955) připadalo na 1 m² povrchu až 4,6 m chodeb, místy v okruhu jeho hnízdní stavby ještě větší množství. Na jižní Moravě na loukách u Břeclavi připadaly na 1 m² povrchu jen 2 m chodeb. Krtčí chodby leží většinou horizontálně ve vrstvě hluboké do 30 cm a jen výjimečně do hloubek větších. Proto aerace půdy krtčími chodbami nemá takový obrovský význam jak se dosud předpokládalo. Mnohem větší význam mají chodbičky dešťovek, jež u některých druhů jsou prokládány do hloubek 1,5—2 m. Krtek svou činností ničí dešťovky. Vyhubí však jen malé procento půdní fauny, a proto také nemůže ohrožovat aeraci půdy „dešťovčí drenáží“.

b) Podíl krtka na erosivních pochodech. Krtčí chodby však mohou působit podobně jako nory jiných savců na tvářnost povrchu, zvláště na stráních, terasách mezi poli, v březích, náspech nebo hrázích. Při prudkém jarním tání nebo po dlouhotrvajících deštích krtčími chodbami protékají vody, které vyerodují jejich stěny a tak vznikají v podzemí větší dutiny, jež se později propojují s povrchem, mění se v koryto, postupně se prohlubující až vzniká hluboké koryto, jímž se dále vyplavuje půda z výše položených míst. Krtek touto svou činností napomáhá i rozrušování břehů, ohrožuje pevnost a nepropustnost hrází, ničí náspy a pomáhá postupnému zavalování příkopů a kanálů. Tak např. jsem pozoroval na jižních svazích pohoří Vihorlatu v obcích Vinné, Kaluža a Klokočov a na březích kanálu Viňanského a Tarnavského (V. 1956) četné erose ve spojení s krtčími chodbami. U Hradce Králové došlo i k rozrušení hráze, zabráňující při jarních povodních k širokému rozlití vod do okolních luk (1944). Na kanálu, ležícím mezi Břeclaví a Lanžhotem, vyryli krteci až 70 krtin na 50 m břehové linie. Tato činnost krtka se nedá zanedbávat. Místy na náspech železnice mezi Podivínem a Zaječím je vyryváno na podzim a v časném jaru až 50 krtin na ploše 30 m². Postupné vyhrabování hlíny jistě že nepřispívá k jejich pevnosti.

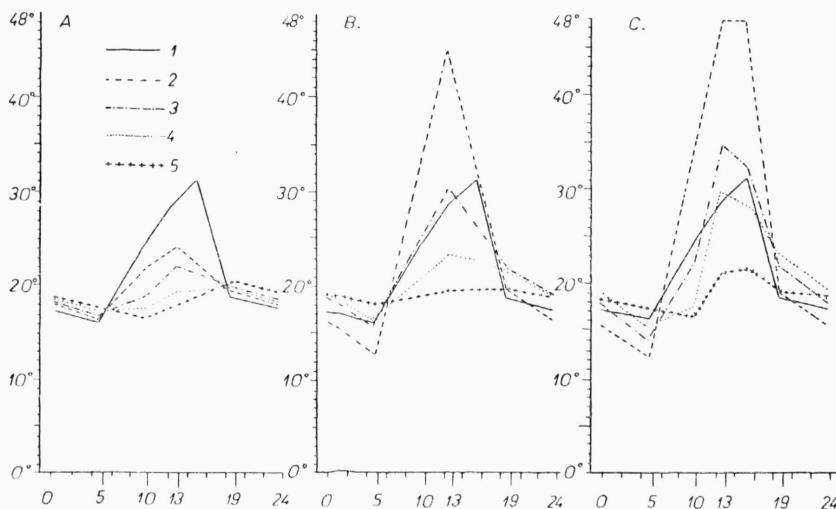
c) Změny fyto-mikroklimatu v lučním porostu vlivem činnosti krtka

Se vznikem nanoreliefu v lučním porostu se mění i mikroklimatický režim původního porostu a zároveň vznikají nové odchylné podmínky pro život jednotlivých druhů rostlin.

Pracovní metodika, užitá v této práci byla velmi prostá. V průběhu roku 1955 a 1956 jsem provedl několik teplotních měření v různých vrstvách nové krtiny se strukturou drobtovitou, vyryté přibližně týden před provedeným měřením, dále pak v krtině staré se strukturou slitou, jež byla vyhrabána na podzim r. 1955. Pro srovnání jsem užil podobných měření v lučním porostu



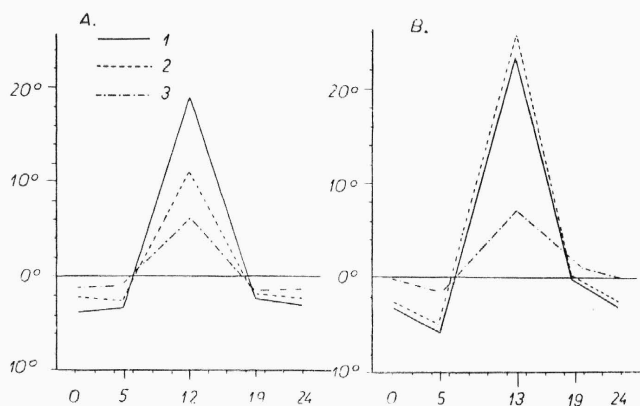
I. Kolísání teplot v různých vrstvách dne 2. IV. 1956 na louce u Břeclavi. a) luční porost, b) stará krtina, c) nová krtina. 1. teplota vzduchu ve výšce 1,5 m nad zemí, 2. teplota vrstvy 1 cm hluboko, 3. teplota vrstvy 5 cm hluboko, 4. teplota vrstvy 10 cm hluboko, 5. teplota vrstvy 20 cm hluboko.



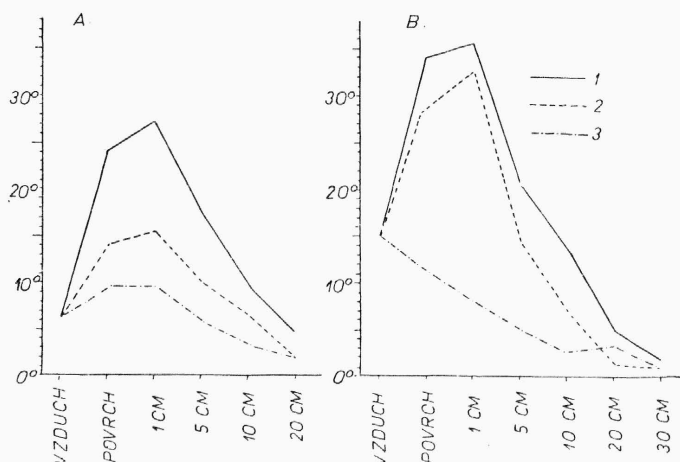
II. Kolísání teplot v různých vrstvách půdních dne 2. IX. 1956 na louce u Břeclavi. Vysvětlivky jako u grafu I.

ve vzdálenosti 1 m od krtiny, na nichž jsem prováděl měření. Měření bylo provedeno laboratorními rtuťovými teploměry s dělením $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$.

Výsledky mých měření jsou uvedeny v grafech I, a II, z nichž vyplývá značná rozdílnost teplot mezi různými vrstvami lučního porostu, staré a nové krtiny, a to jak 2. IV. 1956, tak i 2. IX. 1956 na ploše II v Břeclavi. Dne 2. IV. 1956 byl námi zjištěn rozdíl (graf III) mezi naměřenou nejvyšší i nejnižší teplotou vzduchu 6°C , ve vrstvě 1 cm hluboké v travním porostu $9,5^{\circ}\text{C}$,



III. Rozdíly mezi maximální a minimální teplotou různých vrstev na louce u Břeclavi. A. 2. IX. 1956, B. 2. IV. 1956. 1. nová krtina, 2. stará krtina, 3. luční porost.



IV. Teplotný gradient, tj. rozdíl mezi teplotou vrstev 1 cm a 20 cm na louce u Břeclavi. Vysvětlivky jako u grafu III.

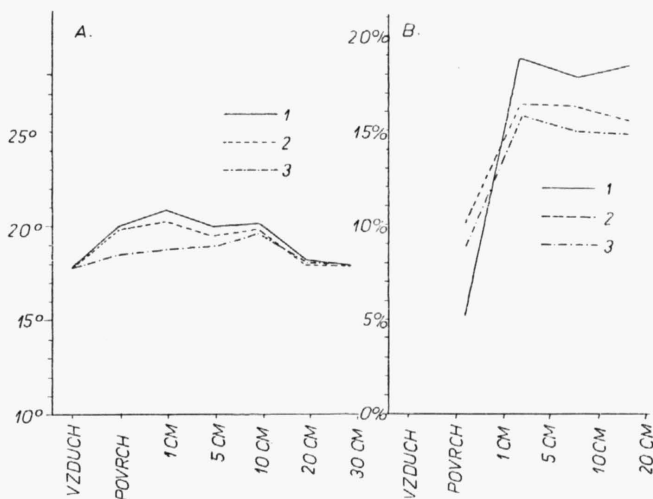
u staré krtiny $15,5^{\circ}\text{C}$ a u nové krtiny „jen“ 27°C . Dne 2. IX. 1956 jsem naměřil rozdíl mezi maximální a minimální teplotou ve vzduchu 15°C , v hloubce 1 cm v lučním porostu $19,5^{\circ}\text{C}$, ve staré krtině $32,5^{\circ}\text{C}$ a v nové krtině „jen“ $35,5^{\circ}\text{C}$.*

* Plně uznávám výhrady K l i k o v y (1955, str. 136). Mám však za to, že měření provedená tímto nedokonalým způsobem budou pobídkou mikroklimatologům, kteří mohou daleko přesnějšími přístroji zpřesnit mnou získaná data, jež mají alespoň relativní platnost.

Grafy shodně ukazují, že v povrchových vrstvách probíhají značné teplotní výkyvy, zvláště v krtinách nedávno vyrytých. V krtinách starších jsou tyto rozdíly již částečně tlumeny. Jistě, že by bylo možno nalézt celou plynulou řadu přechodů a zmenšování teplotních změn u různých stádií stárnutí a zarůstání krtin. Rostlinný kryt chrání půdu před teplotními výkyvy lépe než půda vyhrabaná na povrch, nezarostlá ještě vegetací. Námi zjištěné rozdíly nejsou jistě maximální.

Tepelný gradient (graf IV), tj. rozdíl mezi teplotami vrstev 1 cm a 20 cm hlubokých názorně ukazuje stupeň prohřívání půdy. Dne 2. IV. 1956 byl zjištěn tepelný gradient ve 12 hodin u nové krtiny 19°C . 2. IX. 1956 jsem zjistil tepelný gradient u nové krtiny $25,5^{\circ}\text{C}$, u staré krtiny $26,7^{\circ}\text{C}$, v travním porostu jen $6,5^{\circ}\text{C}$. Půda pod vegetačním krytem se tedy méně ohřívá, ale také mnohem méně teplo vyzařuje.

Na různý stupeň ohřívání krtin má jistě značný vliv barva a struktura půdy, výška (sklon) krtiny, její poloha na pozemku, zastínění rostlinstvem, vlhkostní poměry krtiny a proudění vzduchu.



Va. Kolísání teplot v různých půdních vrstvách dne 4. IX. 1956 na louce u Břeclavi. 1. nová krtina, 2. stará krtina, 3. luční porost.

Vb. Kolísání vlhkosti půdy v různých vrstvách na louce u Břeclavi dne 2. IX. 1956. Vysvětlivky jako u grafu Va.

Dne 4. IX. 1956 byl v Břeclavi podmražený den. V 15 hodin 30 minut jsem provedl nová měření teplot. Teplota vzduchu byla $17,8^{\circ}\text{C}$. V hloubce 1 cm byla zjištěna teplota $20,5^{\circ}\text{C}$, ve staré krtině $20,2^{\circ}\text{C}$ a v lučním porostu $18,8^{\circ}\text{C}$. Na tomto příkladě je zřejmé, že teplota krtiny ve značné míře závisí na síle insolace (graf V.)

Fytomikroklima krtiny je nestálé a velmi se mění v průběhu dne i roku. Stačí, aby na několik minut zašlo slunce za mraky, aby se prudce snižovala teplota povrchových vrstev v krtině. A naopak, vysvitne-li na několik minut slunce, stoupá okamžitě teplota povrchových vrstev v krtinách, kdežto v lučním porostu jsou tyto změny celkem nepatrné. V zimě při prvních mrazech promrzají krtiny na kost, zatím co v travním porostu se teplota blíží teprve

* Měřeno vždy ve výši 1,5 m nad zemí ve stínu.

k nule. Ale i za silnějších mrazů můžeme nalézt krtiny s rozmrzlými povrchovými vrstvami a na sluncem ozářené straně lze v tuto dobu naměřit teplotu 5—10° C. Krtina je kryta slabší vrstvou sněhu, méně chráněna a proto více promrzá. Za teplých předjarních dnů jsou krtiny již rozmrzlé, kdežto vrstvy půdní, kryté rostlinným porostem rozmrzají mnohem pomaleji.

Mikroklima je tedy vyznačeno rychlým sledem změn teplotního režimu a připomíná svou povahou (extrémními výkyvy teplot) kontinentální klima.

Podobně jako teplotní režim krtiny, mění se i vlhkost povrchových vrstev krtiny. Metodika zjišťování vlhkosti byla velmi jednoduchá. Odebrané vzorky půdní jsem ihned vkládal do prachovnic se zavoskovanými skleněnými zátkami a ještě též den po odvážení vložil do sušárny, kde jsem je vysušoval po 48 hodin při teplotě 105° C. Vysušené vzorky byly pak znovu váženy a z rozdílu vah před vysušením a po vysušení bylo vypočítáno procento vlhkosti (graf VB).

V suchém období koncem léta (2. IX. 1956) na loukách u Břeclavi (plocha II) měly povrchové, na slunci vyschlé vrstvy nové krtiny ve 13 hodin jen okolo 5 % půdní vlhkosti, kdežto stará krtina měla vlhkost 10 % a travní porost jen 9 %. Rozdíly vlhkostí ve vrstvách hlubších (5 až 20 cm) jsou také velmi zajímavé. Nová krtina, na níž byl přeschlý povrch, měla vlhkost těchto vrstev 18—19 %, stará krtina 15,5—16,5 %. Pod lučním porostem byla půda nejsušší. Obsah vody byl jen 14,8—15,9 %.

Drobtovitá struktura na povrchu nové krtiny sice vysychá, ale vyschlá vrstva dostatečně izoluje a chrání zásobu vláhy lépe, než slitá struktura staré krtiny s hustou sítí vodních kapilár nebo luční porost, který svým kořenovým systémem přímo vysušuje půdní vrstvu. Po deštích naopak povrch nové krtiny přijímá větší množství vody než slitá struktura starých krtin, která je pro vodu méně propustná než luční porost.

Prudké kolísání teplot, provázené poměrnou suchostí povrchových vrstev, snášejí jen málokteré druhy rostlin. Na povrchu nebo v mělkých vrstvách krtiny bobtnají nebo i klíčí po deštích semena rostlin, ale při prvním slunečném dni hynou suchem, případně teplem. V zimním období rostliny na prohříváných krtinách trpí prudkým ochlazováním v noci, kdy teploty často klesají pod bod mrazu. Kromě těchto faktorů působí na rostlinstvo ještě další činitelé, jako např. insolace, zvýšený obsah solí apod., jež nebyly podrobeny speciálnímu studiu.

d) S t r u k t u r a k r t i n a její změny. Srovnáme-li navzájem agregáty v půdním horizontu, odkud krtek vyhraboval na povrch materiál krtiny, s drobtů v této krtině, spatříme jen jediný podstatný rozdíl: drobtů v půdě jsou zpravidla poněkud větší než v krtině a jsou vždy ostrohranné. Při přepravě vydrolených půdních drobtů z podzemí na povrch při vytváření krtiny se u většiny odrolily ostré výběžky a zakulatily hrany. Proto jsou drobtů v krtině poněkud menší a obléh tvarů. Krtek stlačuje část hlíny do boků chodeb a tím naopak může do určité míry zvláště ve vlhčích a těžších půdách zhoršit strukturu již dříve vytvořenou. Přímo na vzniku drobtovité struktury se tento hmyzožravec vůbec nepodílí. Naopak, v podzemí prakticky jen od-drobuje agregáty již dříve v půdě vzniklé. V půdách písčitých nemá krtina drobtovitou, ale prašnou strukturu, protože drobtů v těchto půdách buď nejsou vůbec vytvořeny, nebo jsou velmi nestálé.

Drobtovitá struktura krtin se uchovává různě dlouhou dobu. Záleží tu hlavně na stálosti půdních drobtů i na povětrnostní situaci, hlavně však na množství srážek. Drobtovitá struktura těžších půd déle odolává povětrnostním vlivům než na půdách lehčích. „Stárnutím“ původní krtiny se drobtovitá struktura



1. Grulich: Změny rostlinných společenstev na lukách vlivem ryčí činnosti krčka obecného (*Talpa europaea*) v podmínkách jižní Moravy.



I. Grulich: Změny rostlinných společenstev na lukách vlivem rycí činnosti krčka obecného (*Talpa europaea*) v podmínkách jižní Moravy.



1. Grulich: Změny rostlinných společenstev na lukách vlivem ryčí činnosti krtek obecného (*Talpa europaea*) v podmínkách jižní Moravy.



1. Grulich: Změny rostlinných společenstev na lukách vlivem rýcí činnosti krtka obecného (*Talpa europaea*) v podmínkách jižní Moravy.

mění. Na loukách u Břeclavi se vlivem dlouhotrvajících dešťů drobtý rozmývají až na jednotlivá zrnka, jež se při vysychání navzájem stmelují nebo dokonce slévají. Někdy vzniká z původní drobtovité struktury koloidní kaše, jež při vysychání tvrdne a vytváří tak na povrchu tvrdý a neprodyšný krunýř. Tento pochod probíhá rychleji v povrchových vrstvách krtiny, kdežto hlubší vrstvy si mnohem delší dobu uchovávají původní strukturnost. Na povrchu vzniklý krunýř se pak drobí nebo rozpraskává. Velmi často zůstává po dlouhou dobu jako tvrdý bochníkovitý útvar slité struktury, který svou tvrdostí po dlouhou dobu brání prorůstání většině rostlin a tak dusí téměř vše živé, co by mohlo prorůst z oddenků, kořenů nebo cibulek. Tento útvar slité struktury při deštích znovu rozbředává a bobtná. Při dlouhotrvajícím suchu pak hluboko rozpraskává a napomáhá vysychání i hlubokých vrstev půdních. V deštích pak pronikají povrchové vody do hlubokých vrstev po stěnách puklin a působí další zhoršování původní struktury pod krtinou. Pukliny vedou až do hloubky 15—35 cm a při povrchu bývají i 5 cm široké.

Na jaře, když je krtina dosti vlhká, odpařuje mnohem více vody a proto vodní proud, procházející kapilární sítí směřuje k povrchu a vynáší značné množství solí, jež za suchých nebo slunných dnů krystalují na povrchu krtin v podobě solného květu. Nejčastěji se s tímto jevem setkáváme v jižních a suchých oblastech ČSR, jako např. na Hodonínsku, Břeclavsku, Mikulovsku a Znojemsku, na Slovensku v okresích Kapušany, Michalovce a Sobrance, v prostoru řeky Slaná od Rožňavy na jih podle toku řeky, dále ve Slovenské velké nížině, např. u Nových Zámků. Méně často můžeme solný květ nalézt na krtinách v krajích severnějších a vlhčích jako např. na Ostravsku u Polánky a Děhylova nebo dokonce i u Javorníka ve Slezsku.

Na zatopených loukách pod vodou ztrácí krtiny svou drobtovitou strukturu, roztékají se a po opadnutí vysychají a tvrdnou. Takové útvary hojně nacházíme v inundačních oblastech všech našich toků. Takové krtiny nejsou s to zarůst během dvou vegetačních období (tab. XV., obr. 2).

3. Vegetace krtin

V tomto odstavci předložené studie upozorňuji na některé skutečnosti o vegetaci zasypané krtinami a rostoucí na krtinách. Tato otázka si v budoucnu jistě vyžádá speciálních fytoocenologických studií podobně jako problematika sukcese rostlin na krtinách. Velikou pomoc v tomto úseku práce mi prokázala dr. E. B a l á t o v á, nyní aspirantka geobotanické laboratoře ČSAV v Brně; věře ji při této příležitosti děkuji.

Metodika: Na břeclovské zkušné ploše II byla dne 7. I. 1956 určena vegetace na 5 kruzích o průměru 40 cm. Na tyto kruhy jsem dne 10. I. 1956 přenesl zmrzlé krtiny, aby se neporušila jejich struktura. Podobným způsobem byly přeneseny krtiny i na dalších 15 míst. Později jsem sledoval, které druhy rostlin prorůstají krtinou a které hynou, dále jsem studoval pokryvnost těchto rostlin v průběhu roku a zanařenoval jsem floru krtin na dalších 10 různých, geograficky značně vzdálených lokalitách v ČSR. Celkem jsem zachytil květeny na více než 5000 krtinách. Do tabulek I a II. byly zapisovány jen bezpečně určené druhy. Neurčené rostliny, které vcelku netvořily více než 5 % nalezenných druhů, nebyly zahrnuty do tabulek. Na ostatních místech, kde jsem provedl zjišťování jen jednou, bylo množství neurčených rostlin větší, a tím jsou dosažené výsledky méně přesné.*

* Určovat klíče rostlinky podle děloh, nebo prvních lístků klade značné požadavky. Tím, že jsem mohl sledovat rostliny na břeclovských zkušných plochách během celého roku, se tyto potíže zmenšily na nejmenší míru, neboť bylo možno počekat s identifikací druhu do té doby, kdy vývoj rostliny dovolil přesné určení. Při této příležitosti upozorňuji na závažný nedostatek, že velká většina klíčů na určování druhů užívá znaků, jež můžeme nalézt jen na kvetoucích a plodících rostlinách, a že by bylo velmi užitečno sestavit klíč počátečních vývojových stadií lučních rostlin.

Krtek svými krtinami překrývá původní rostlinstvo. Abych zjistil jaké množství rostlinné hmoty překryje na louce, odebral jsem dne 18. III. 1956 v Břeclavi 4 vzorky, a to následujícím způsobem. V předem určeném prostoru byla sloupnuta vrstva původního lučního porostu na ploše 50×50 cm, tj. 2500 cm^2 do hloubky 20 cm. Tato vrstva byla na sítu proprána, zbavena země a laboratorně zpracována.

V ý s l e d k y

a) **Prorůstání krtin rostlinami.** Mikroklimatický režim nových i stárnoucích krtin je značně odchylný od podmínek v lučním porostu. Ne všechny druhy zasypaných rostlin jsou schopny prorůstat krtinami. Tato vlastnost je jiná u různých druhů rostlin. Záleží hlavně na druhu půdy a struktuře krtiny a výšce zeminy, přikrývající dané rostliny, na roční době, počasí i na stadiu vývoje zasypané rostliny.

Proto rostliny prorůstají krtinami v jednotlivých obdobích roku velmi rozdílně.

Z 38 druhů rostlin, rostoucích na uvedených 5 ploškách (det. dr. E. B a l á t o v á, 7. I. 1956) později zakrytých zmrzlými krtinami, prorostlo k 1. V. 1956 jen 12 druhů rostlin v několika málo jedincích. Jsou to tyto druhy: *Ranunculus auricomus*, *Cardamine pratensis*, *Rumex acetosa*, *Trifolium pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Carum carvi*, *Glechoma hederacea*, *Plantago lanceolata* a z trav *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Poa pratensis* a *Holcus lanatus*. Ostatní druhy, uvedené v tabulce Ie zahynuly pod krtinami. Kromě uvedených druhů prorostly krtinami ještě *Gagea arvensis*, *Colchicum autumnale*, *Taraxacum officinale*, *Sanguisorba officinalis* a *Equisetum* sp., jež byly v době určování rostlin v stadiu klidu.

Kromě těchto rostlin jsem našel 1. V. 1956 na krtinách ještě tyto druhy klíčící ze semen: *Ranunculus repens*, *R. auricomus*, *R. acer*, *Cerastium caespitosum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Rumex acetosa*, *Trifolium* sp., *Lathyrus pratensis*, *Carum carvi*, *Veronica serpyllifolia*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon* sp., *Taraxacum officinale*, *Sanguisorba officinalis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Bellis perennis* a různé druhy trav, rostoucí v těsné blízkosti okraje krtin.

Lépe krtinami prorůstají ty druhy rostlin, jež mají kořenové hlízy (*Ficaria verna*), cibuli (*Gagea arvensis*), podzemní hlízu (*Colchicum autumnale*) nebo podzemní plazivé oddenky (např. *Agropyrum repens*). *Ficaria verna* i *Gagea arvensis* jsou v časném jaru na krtinách vlastně jen jedinými druhy (obr. 3, 4). Při rozhrabování krtin jsem velmi často nacházel případy, že prorůstající *Ficaria verna*, *Gagea arvensis* nebo *Colchicum autumnale* narazily na slitou strukturu vyschlé krtiny a kroutily se pod zemí až „nalezly“ štěrbinu v paneři, který kryl zemi. Puklinou pak zeslabené rostliny prorostly na povrch. I tyto druhy hynuly velmi často pod zemí. Některými skupinami v rozpraskaných starších krtinách prorůstalo zároveň i několik druhů rostlin. Počet rostlin, prorůstajících krtinami nebývá veliký.

Ze semen klíčí na krtinách nevelké množství rostlin, jež velmi strádají v důsledku nepříznivých mikroklimatických podmínek (tepla, vlhka, insolace apod.).

Při rozhrabování krtin jsem zjistil, že v teplém ročním období hynuly jednotlivé druhy pod krtinami již za 7—14 dnů a v chladné době roku za 20 až 30 dnů. Hynutí se urychlovalo, když se na krtině vytvořil po silném dešti povlak slité struktury a vyšší teplota urychlovala rychlý vývoj mikroorganismů, rozkládajících zasypané části rostlin. Původní svěže zelená barva listů a lodyh zasypaných rostlin velmi rychle žloutne, rostliny se pokrývají vlásky plísní. Potom původní rostlinná hmota hnědne, obsah mokuva a začíná hnit. V teplém ročním období pod krtinou mizí poslední zbytky listů již po 20—30 dnech, neboť rostlinná těla se úplně rozložila.

b) **Rostliny, zarůstající krtiny během roku.** Ze všech lučních druhů bylo na krtinách nalezeno zatím jen 78 druhů, uvedených v příl. II. Z těchto forem se na krtinách stáří do 1—1½ roku běžně vyskytovalo jen 17 druhů, a to:

Achillea millefolium, *Bromus inermis*, *Cardamine pratensis*, *Carum carvi*, *Cerastium caespitosum*, *Daucus carota*, *Ficaria verna*, *Gagea arvensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis*

flos-cuculi, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acer*, *R. repens*, *Rumex acetosa*, *Salvia* sp., *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale*. Na mnohých stanovištích je ještě hojný *Leontodon* sp.

Ani jediný z výše vyjmenovaných druhů nelze přiřadit ke kvalitním lučním rostlinám. 11 druhů v tabulce zvláště vyznačených tvoří buď růžice přizemních listů nebo se plazí, případně se tvorby sena vůbec neúčastní. 5 druhů patří k rostlinám aromatickým, 10 druhů ze jmenovaných je ve větším nebo menším stupni jedovatých, ať již ve stavu zeleném nebo suchém. Tyto jedovaté druhy silně zmenšují příhodnost zelené hmoty a sena pro krmení užitkových zvířat.

V prvním roce po vytvoření zarůstají krtiny rozmanitými druhy rostlin (obr. 3—6). V jarním období zarůstají krtiny, vyryté v pozdním podzimu nebo v chladném období roku nebo brzy na jaře, hlavně sezónními efemerami jako *Gagea arvensis*, *Ficaria verna*, dále pak růžicemi přizemních listů druhu *Cardamine pratensis*, *Ranunculus repens*, *R. acer*, *R. auricomus* a význačné místo na krtinách zaujímají plazivé rostliny jako *Glechoma hederacea* a *Lysimachia nummularia*. O něco později se na krtinách začínají v masách objevovat druhy *Plantago lanceolata*, *Leontodon* sp., *Taraxacum officinale*, *Cerastium caespitosum* a na podzimních krtinách, dostatečně slehlých i *Lychnis flos-cuculi*. Dále na krtinách se objevují *Carum carvi*, *Galium mollugo* a jen v mnohem menší míře druhy rodu *Trifolium*, *Lotus corniculatus* a *Lathyrus pratensis*. Se stran postupuje pomalu prorůstání krtin různými druhy trav, zatím však jen v okruhu 2—4 cm od původního kraje staré krtiny. V květnu až červnu zastíní luční porost krtiny, a vývoj rostlin na krtinách se značně zpomaluje. V době senoseče se objevují ve větším měřítku některé další rostliny, hlavně však *Achillea millefolium* a *Sanguisorba officinalis*. V době žní se na krtinách hojněji objevují rostliny pyskaté, na sušších stanovištích zvláště šalvěje (*Salvia pratensis*), jež jsou schopny i na nezastíněných krtinách přežívat značné kolísání teplot (obr. 5). V září se na krtinách objevují znova ve větší míře *Glechoma hederacea*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Leontodon* sp., *Lysimachia nummularia*, *Achillea millefolium*, *Daucus carota* a poněkud do pozadí ustupují vlhkomilné druhy rodu *Ranunculus* (obr. 6). Na některých krtinách se setkáváme s druhy rodu *Dipsacus*, *Cirsium* sp., *Chrysanthemum leucanthemum* a někdy na krtinách i v této době vykvete *Bellis perennis*. Obvyklým zjevem je na podzim na krtinách *Galium mollugo*, jež vytváří na krtinách někdy i souvislé porosty čisté kultury o ploše až 10 dm². Pravidelně, ale v mnohem menší míře se vyskytují na krtinách druhy rodu *Trifolium*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus* a v blízkosti dřevin nebo keřů, na sušších stanovištích i *Fragaria* sp. Pozdě na podzim nalezneme na krtinách i příslušníky rodu *Stellaria*.

Trávy svírají krtiny během prvního roku stále těsnějším kruhem, ale střed krtiny zarůstají jen v nejpříhodnějších poměrech na písčitéch půdách.

Pokryvnost rostlin jež prorůstají i zarůstají krtiny dosahovala ke konci října 1956 na ploše II v Břeclavi jen 20—30 %, a u krtičích hradů, jež zůstaly vůbec nerozhrabány bylo procento pokryvnosti krtin rostlinami ještě nižší.

V prvním roce po vyrytí krtiny na těžších půdách zarůstají a prorůstají hlavně širokolistými rostlinami (bylinami) a teprve později v 2. a 3. roce začínají převažovat trávy a krtina zarůstá úplně rostlinstvem.

Krtiny jsou po celou dobu zarůstání rostlinami (tj. v 3 i více letech po vytvoření) nápadné svým odchylným složením v prostoru, neboť napomáhají vytváření mosaičnosti, která na některých loukách dosahuje značných rozměrů. Tak např. na ploše II v Břeclavi (na 1 500 m²) tvoří tyto „mosaikové skvrny“ až 50 % povrchu, na celých hektarech až 30 % povrchu. Na zamokřených částech luk, kde žije málo půdní fauny, krteci ryjí málo a proto tyto skvrny v porostu jsou mnohem vzácnější.

Na lehkých půdách prorůstání a zarůstání krtin rostlinstvem pokračuje mnohem rychleji, avšak celkem podobným způsobem jako na loukách u Břeclavi.

Na krtinách zaplavených vodou může prorůstát i přímo pod vodou *Ranunculus repens*, který pak po opadnutí vody na takových krtinách i převládne.

Velmi pomalu zarůstají rostlinstvem tzv. krtčí hrady, zvláště když dosahují velkých rozměrů. Nejčastěji na nich nacházíme porosty *Galium mollugo*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, *Sanguisorba officinalis*, *Leontodon* sp., *Salvia pratensis* a při spodním okraji pak ještě *Daucus*

carota, *Lysimachia nummularia* a trávy rostoucí v okolí. Pokryvnost rostlin u velkých krtin, vyrytých na loukách u Břeclavi, byla zcela nepatrná.

Na rozhrabaných krtinách vyrůstají druhy rodu *Trifolium*, *Lotus corniculatus* a *Lathyrus pratensis* jen tam, kde byly již předtím jednotlivé matečné rostliny těchto druhů anebo jejich semena. Častěji však nacházíme na rozhrabaných krtinách hospodářsky ne příliš cenné druhy. Záleží tu ovšem na době rozhrabování krtin. Brzy na jaře rostly na rozhrabaných krtinách hlavně sezónní efemery jako *Gagea arvensis* a *Ficaria verna*, dále pak *Glechoma hederacea*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* a jen v mnohem menší míře jednotlivé druhy trav v několika málo jedincích, prorůstajících rozhrabanou krtinu. V letních měsících pak prorůstají rozhrabané krtiny různé druhy trav, rostoucí pod rozhrabanými krtinami, jako např. *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*. Na rozhrabaných krtinách na podzim vyrůstaly ze zasypaných rostlin nebo ze semen *Ranunculus repens*, *R. acer*, *Crepis* sp., *Achillea millefolium*, *Leontodon* sp., *Daucus carota* a *Plantago lanceolata* často v masách a do jara pak tvořily jediný porost rozhrabaných krtin.

Pod krtinami jsoucí rostliny velmi rychle se rozkládají a obohacují svou hmotou krtinu.

Na starých krtinách se usazují v průběhu doby některé druhy mravenců, zvláště druhy *Lasius flavus*, *L. alienus* a *L. niger*, dále pak druhy rodu *Myrmica* a na suchých stanovištích někdy i *Formica pratensis*. Tyto druhy pak sekundárně mění rostlinné společenstvo na krtině a vtiskují mu jiný charakter.

4. Důsledky rycí činnosti krtka obecného v ČSR

Stav našich zkoumání zatím nedovoluje vyčíslit hospodářské škody, působené přímo nebo nepřímo činností krtka na loukách a pastvinách, ale umožňuje, abychom si utvořili představu o skutečném významu tohoto hmyzožravce.

Vyhrnováním krtin přemísťuje krtek značné množství zeminy z vrstev hlavně do 30 cm hlubokých. V protikladu k literárním údajům nevyhubí krtek podle našich zjištění tak veliké množství chroustích ponrav a jiných rhizofágních larev, ale jen $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{50}$ celkové zásoby půdní fauny, jež připadá jako složka jeho potravy. Proto se nemůže mluvit o krtkovi jako o užitečném savci na loukách ani v tomto smyslu.

Vytvořením nanoreliéfu mění krtek mikroklimatický režim lučního povrchu a v důsledku pak dochází ke změnám, jež ovlivňují nejen strukturnost vyhrabané zeminy v krtině nebo pod krtinou, ale i ke změnám rostlinného společenstva na poměrně značně veliké části povrchu.

Protože rostlinstvo, pokrývající krtiny, má proti původnímu složení lučního porostu hospodářsky horší vlastnosti (některé rostlinné druhy, zarůstající krtiny se tvorby sena zúčastňují jen málo, nebo se vůbec na výnosu nepodílejí, nebo jsou příliš aromatické nebo dokonce více nebo méně jedovaté). Pokryvnost rostlin na krtinách je během prvního roku zarůstání krtiny malá a dosahuje většinou jen 30 %. Protože tyto změny probíhají v průběhu let každým rokem na ploše, dosahující 10 % výměry, jsou tyto škody jak na jednotlivých loukách, tak i celostátním měřítku značně vysoké a způsobují pokles sklizně o 10—20 % na většině luk naší republiky. Proto nemůžeme řadit krtka k užitečným živočichům na loukách.

Krtek prorývá půdy většinou jen biologicky oživené půdní horizonty. Tyto půdy mají bohatý aerační systém, vytvořený hlavně žížalami. Chodbičky žížal směřují kolmo do hloubky a u některých druhů dosahují hloubky až 2 m. Protože krteci vyrývají své chodby většinou jen do hloubky 30 cm, a prokládají je na rozdíl od chodbiček žížal horizontálně, nemohou mít pro provzdušování půd ten význam, jež jim přikládá běžná literatura. Naopak, protože krtek se živí žížalami, ničí možnost většího provzdušování hlubších vrstev, ale celkové procento vyhubených žížal je celkem nepatrné.

Chodbami, vyrytými krtkem, se velmi často šíří různí škodliví živočichové, hlavně hlodavci jako hraboši polní, myšice, norník rudý, hryzec vodní, kteří pak v těsné blízkosti krtčích chodeb budují systémy chodeb vlastních a ohrožují úrodu v různých kulturách nebo představují potencionální nebezpečí pro zdraví lidí i užitkových zvířat.

Zahrnování příkopů, ničení hrází, náspů a břehů, potencionální nebezpečí erosivních následků rycí činnosti krtka značně ztěžuje a zvětšuje práci člověka.

Vytvořený nanoreliéf ztěžuje mechanisaci sklizňových prací a zvyšuje poruchovost jednotlivých strojů. Protože je v takových pozemcích nutno ponechávat vyšší pokosy, zmenšuje se výnos hmoty, a následky vysokého kosení se projeví ve zmenšeném stupni odnožování rostlin a snížením tvorby hmoty. Odstraňování nanoreliéfu si žádá dalších zásahů, vynakládání nových prostředků i lidské práce, a to se projeví i ekonomicky. Při rozhrabování krtčin se zasypávají rostliny vrstvou zeminy, jež často způsobuje i hynutí zahrnutých rostlin. Na rozhrnuté krtiny je nutno přisévat kulturní rostliny.

Hubení krtka v loukách i jiných kulturách je velmi málo rozpracováno. Nejsou dostatečně probádány ani metody lovu na našem území. V SSSR je krtkec považován za velmi cenné kožešinové zvíře a produkce kožešin je na jednom z prvních míst produkce kožešin v SSSR a ve světě vůbec.

S o u h r n

1. Rycí činnost krtků dosahuje na našich loukách obrovských rozměrů: její velikost je uvedena v tabulkách a—b. V různých typech půd, v různých částech naší republiky v různých dobách roku je různá a závisí na množství krtků v daném prostoru i na množství půdní fauny a tudíž i na aktivitě krtků.

2. Velikost krtčin, jejich množství se mění během roku. Hloubka chodeb krtků se mění: 1. V průběhu roku podle aktivity a hloubky zalézání půdní fauny, kterou se krtci živí; 2. podle možnosti vyrývání nových chodeb.

3. Na loukách se vytváří jiný reliéf, který klasifikujeme jako nanoreliéf, pod kterým je místy každoročně zasypáno až 20 % původního lučního povrchu v jediném roce, a mosaika starších krtčin, částečně zarostlých rostlinami tvoří až 50 % povrchu.

4. Struktury krtčin se mění v průběhu roku. Většinou ze struktury drobtovité vzniká struktura slitá a to nejen na těžších, ale i na lehčích půdách.

5. Pod krtčinou se rychle rostliny zeslabují a hynou. Jejich hmota obohatí vyrytou krtčinu, tím se mění chemismus původní krtčiny. V teplém ročním období hynou rostliny zasypané pod krtčinami již do 14 dnů, v zimním do 30 dnů.

6. Na některých krtčinách se usídlují mravenci, kteří vynášejí na povrch krtčin nový materiál, který způsobuje větší stálost krtčin proti klimatickým vlivům.

7. Jen málo druhů rostlin zasypávaných pod krtčinami může prorůstat krtčinami nebo zarůstat krtčinu se semen. Kromě dalších faktorů působí zde krajně nepříznivé mikroklima krtčin, jež svými výkyvy teploty a vlhka se blíží kontinentálnímu klimatu.

8. Dosud jsme našli na krtčinách celkem 78 druhů rostlin; z tohoto počtu se na krtčinách do stáří 1 roku vyskytuje pravidelně jen 19 druhů a to: *Achillea millefolium*, *Bromus inermis*, *Cardamine pratensis*, *Carum carvi*, *Cerastium caespitosum*, *Daucus carota*, *Ficaria verna*, *Gagea arvensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acer*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Salvia* sp., *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale* a na mnohých stanovištích je hojný též *Leontodon* sp. Z výše jmenovaných druhů nelze ani jediný přiřadit k užitkovým rostlinám. 11 druhů se buď plazí nebo vytváří růžice přizemních listů nebo se vůbec na tvorbě lučního sena nepodílí. 5 druhů patří k aromatickým rostlinám a 10 druhů ze jmenovaných je ve větší nebo menší míře jedovatých.

9. Pokryvnost rostlin na krtčinách dosahuje na těžších půdách po roce prorůstání jen do 30 %, na lehčích půdách je pokryvnost o něco větší.

10. V prvním roce tedy nastupují na krtčinách hlavně širokolisté druhy rostlin a teprve ve 2. a 3. roce se krtčiny pokrývají různými druhy trav, hlavně trav trsnatých.

11. Rozhrabované krtčiny zarůstají v různé roční době různými druhy rostlin. Půda rozhrabovaných krtčin ztrácí svou strukturnost a síla vrstvy, která pokrývá rostlinstvo, vyvolává v porostu další změny. Podobně jako na krtčinách nastupují na rozhrabovaných krtčinách hlavně široko-

listé plevle, které do značné míry zhoršují jakost lučního porostu. Proto je nutno rozhrabané krtiny oset žádoucími rostlinami.

12. Krtčími chodbami se šíří v kulturách hojně hraboši polní, kteří se v některých příhodných chodbách i usazují, pozměňují je podle svých potřeb. V jejich blízkosti pak vzniká nová hraboší kolonie, kde na rostlinné společenstvo působí ještě selektivní činnost hraboše.

13. Na stráních, v terasovitých lukách a polích, na náspech i hrázích napomáhá krték značně erosivním pochodům. Krték pomáhá zavalovat příkopy, kanály, takže je nutno častěji vynakládat prostředky i práci na jejich údržbu.

14. Vytvořený nanoreliéf brzdí mechanisaci sklizňových prací a zvyšuje poruchovost strojů. Ponechání vyšších pokosů má za následek snížení dalších výnosů.

15. Odstraňování krtin vyžaduje značných nákladů a práce, což se projevuje i ekonomicky.

16. Hubení krtka na loukách i v jiných zemědělských kulturách je v ČSR velmi málo rozpracováno, hlavně zásluhou rozšířeného a udržovaného nesprávného „kultu užitečnosti krtka“.

Použitá literatura

- Demela J. (1955): Praktické lukařství. Praha.
- *Dostál J. (1950): Květena ČSR. Praha.
- Folitarek S. S. (1932): Rasprostrančenie, biologija i promysel krota. Bjuletteň Mosk.
- Obšč. ispyt. prir., ser. biol., č. 3/4. Moskva.
- *Franz H. (1950): Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. Berlin.
- *Frenzel G. (1936): Untersuchungen über die Tierwelt des Wiesenbodens. Jena.
- Geptner V. G. (1936): Obščaja zoogeografija. Moskva.
- *Grulich I. (1959): Význam ryčí činnosti krtka obecného v podmínkách ČSR. Práce brněnské základny ČSAV. V tisku.
- *Jarošenko I. D. (1953): Osnovy učeníja o rastitelnom pokrově. Moskva.
- Kaškarov D. N., Korovin E. P. (1936): Žizň pustyni. Moskva.
- Klečka, Fabián, Kunz (1938): Pícninářství v teorii a praxi. Praha.
- *Klika J. (1948): Rostlinná sociologie. Praha.
- *Klika J. (1955): Nauka o rostlinných společenstvech. Praha.
- Kropáč Z., Nejedlý M. (1956): Klíčení rostlina našich běžných plevelů. V knize: Vodák A. (1956): Klíč. Semena a plody našich kulturních rostlin a nejčastějších plevelů. NČSZAV, Praha.
- Munzar J. (1930): Lukařství. Praha.
- Naumov N. I. (1955): Ekologija životnyh. Moskva.
- Nosek J. (1953): Výzkum půdní zoocenoty. V díle: Klika, Novák, Gregor: Praktikum fytoecologie, klimatologie a půdoznalství. Praha.
- Nosek J. (1953): Výzkum půdní zvířeny jako součást výzkumu biocenoty lesa. Praha.
- Pidopličko I. G. (1951): O lednikovom periode, 2. Kiev.
- *Sklijarov G. A. (1953): K voprosu o dějatel'nosti krotov v počvach děrnovo-podzolistoj zony. Počvovědenije, No 8.
- *Sukačev V. N. i red. (1952): Kratkoje rukovodstvo dlja geobotaničeskich issledovanij. Moskva.
- *Titov I. A. (1952): Vzaïmodějstvije rastitelnyh soobščestv i uslovij sredy. Moskva.
- *Voronoj N. P. (1953): Iz nabljudenij nad rojuščej dějatel'nostju mlekopitajuščich v lesu. Počvovědenije, No 10.

Text k tabulím XV.—XVIII.

- Tab. XV. 1. Krtiny na louce u Polanky (16. IX. 1955).
2. Krtčí hrad na louce u Břeclavi (IV. 1956). Krtina má slitou strukturu po povodni.
- Tab. XVI. 3. a 4. Krtiny, prorůstající sezónními efemerami *Gagea arvensis* a *Ficaria verna* na loukách u Břeclavi (V. 1956).
- Tab. XVII. 5. Podzimní krtina, zarostlá *Ranunculus acer*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale* a *Plantago lanceolata* na loukách u Břeclavi (VI. 1956).
6. Podzimní krtina, rozpraskaná suchem, zarůstající *Salvia* sp., *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Galium mollugo* a *Trifolium* sp. na loukách u Břeclavi (VII. 1956).
- Tab. XVIII. 7. Mosaika porostu na dva roky staré krtině (*Glechoma hederacea*, *Cardamine pratensis* a *Ranunculus repens*) na louce u Břeclavi (V. 1956).
8. *Plantago lanceolata* a *Leontodon danubialis* rostoucí na místě staré rozhrabané krtiny. Louky u Břeclavi (VII. 1956).

* Práce obsahuje rozsáhlý seznam literatury.

Text k příloham

- I. tab. a. Rycí činnost krtků na různých loukách v ČR.
b. Rycí činnost krtků na loukách u Břeclavi.
c. Hynutí rostlin pod krtinami a prorůstání krtin na loukách Břeclavi.
II. tab. d. Rostliny na krtinách v různých místech ČR.

I. Grulich:

Die Veränderungen der Wiesenpflanzenbestände unter dem Einfluss der Wühltätigkeit des Maulwurfs in Südmähren

1. Die Wühltätigkeit des Maulwurfs erreicht auf unseren Wiesen gewaltige Ausmasse, die in den Tabellen a—b angeführt sind. Sie ist je nach der Bodenbeschaffenheit, der Landesgegend und der Jahreszeit verschieden und hängt von der Menge der Maulwürfe in einem bestimmten Raum, von der Menge der Bodenfauna und somit auch von der Aktivität der Maulwürfe ab.

2. Grösse und Menge der Maulwurfshügel ändern sich im Laufe des Jahres. Die Tiefe der Gänge des Maulwurfs schwankt: a) im Laufe des Jahres je nach der Aktivität und der Tiefe des Verkrüchchens der Vertreter aus der Bodenfauna, die dem Maulwurf als Nahrung dienen; b) nach der Möglichkeit, neue Gänge zu durchwühlen.

3. Auf den Wiesen bildet sich ein neues Relief, das wir als Nanorelief klassifizieren, unter dem stellenweise bis zu 20 % der ursprünglichen Wiesenoberfläche in einem einzigen Jahre verschüttet werden, und das Mosaik der älteren Maulwurfshügel, die teilweise von Vegetation bedeckt sind und bis zu 50 % der Oberfläche einnehmen.

4. Auch die Struktur der Maulwurfshügel ändert sich im Laufe des Jahres. Aus dem lockeren wird meist ein festes Gefüge, was auch bei leichter Bodenbeschaffenheit gilt.

5. Unter dem Maulwurfshügel werden die Pflanzen rasch schwächer und gehen zugrunde. Sie bereichern das Erdreich des Hügels, dessen chemische Beschaffenheit sich dadurch ändert. In der warmen Jahreszeit geht die unter dem Maulwurfshügel verschüttete Vegetation bereits im Laufe von 14 Tagen ein, in der kalten Jahreszeit binnen 30 Tagen.

6. In manchen Maulwurfshügeln siedeln sich Ameisen an, die neues Material an die Oberfläche tragen, das die Wetterbeständigkeit der Hügel erhöht.

7. Nur wenige Pflanzenarten vermögen einen Maulwurfshügel zu bewachsen oder nach der Verschüttung zu durchwachsen. Nebst anderen Faktoren wirkt hier das Mikroklima des Maulwurfshügels äusserst ungünstig, das sich mit seinen Temperatur- und Feuchtigkeitschwankungen dem kontinentalen Klima nähert.

8. Wir konnten bisher auf Maulwurfshügeln insgesamt 78 Pflanzenarten finden; hiervon erscheinen bis zu einem Alter des Hügels von 1 Jahr regelmässig nur 19 Arten und zwar: *Achillea millefolium*, *Bromus inermis*, *Cardamine pratensis*, *Carum carvi*, *Cerastium caespitosum*, *Daucus carota*, *Ficaria verna*, *Gagea arvensis*, *Galium mollugo*, *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acer*, *Ranunculus repens*, *Rumex acetosa*, *Salvia* sp., *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale* und an zahlreichen Plätzen auch *Leontodon* sp. Keine einzige der aufgezählten Arten kann man zu den Nutzpflanzen rechnen. 11 Arten sind entweder Kriechpflanzen oder bilden rosettenförmige Bodenblätter oder nehmen an der Bildung von Wiesenheu überhaupt keinen Anteil. 5 Arten gehören zu den aromatischen Pflanzen und 10 Arten sind mehr oder weniger giftig.

9. Bei schwerem Boden bedeckt die Vegetation die Maulwurfshügel nach einem Jahr nur bis zu 30%, bei leichterem Boden ist die Vegetationsdecke etwas grösser.

10. Im ersten Jahre erscheinen auf den Maulwurfshügeln vor allem breitblättrige Pflanzen, erst im 2. und 3. Jahre bedecken sich die Hügel mit verschiedenen Gräsern, vor allem mit Büschelgräsern.

11. Eingeebnete Maulwurfshügel verwachsen zu verschiedenen Jahreszeiten mit verschiedenen Pflanzen. Das Erdreich solcher Hügel verliert seine Struktur und die Stärke der Schicht, welche die Pflanzen bedeckt, ruft weitere Vegetationsänderungen hervor. Auch hier erscheinen vor allem breitblättrige Unkräuter, welche die Qualität der Wiesenvegetation beträchtlich verschlechtern. Deshalb ist es notwendig, eingeebnete Maulwurfshügel mit erwünschten Pflanzen zu besäen.

12. Die Maulwurfsgänge fördern die Verbreitung von Feldmäusen, die sich manchmal in geeigneten Gängen ansiedeln und diese dem eigenen Bedarf anpassen. In der Nähe entstehen dann neue Feldmauskolonien, deren selektive Tätigkeit noch zusätzlich auf die Pflanzengesellschaft einwirkt.

13. An Abhängen, terrassenförmigen Wiesen und Feldern, Dämmen und Deichen unterstützt der Maulwurf erheblich die Erosionsvorgänge, die Verschüttung von Gräben und Kanälen, deren Instandhaltung dann mehr Geldmittel und Arbeit erfordert.

14. Das Nanorelief bremst die Mechanisierung der Erntearbeiten und erhöht den Prozentsatz der Maschinendefekte. Das Belassen höherer Stoppeln hat die Verminderung der weiteren Ernterträge zur Folge.

15. Die kostspielige und zeitraubende Beseitigung der Maulwurfshügel wirkt sich auch wirtschaftlich aus.

16. Die systematische Vertilgung der Maulwürfe auf Wiesen und anderen Kulturen wird in der ČSR bisher nur wenig betrieben, da die unrichtige Ansicht von der „Nützlichkeit des Maulwurfs“ noch immer weit verbreitet ist.

Text zu den Tafeln XV—XVIII.

Taf. XV. Abb. 1. Maulwurfshügel auf der Wiesen bei Polanka (am 16. IX. 1955).

2. Maulwurfsnest auf der Wiese bei Břeclav (am IV. 1956).

Taf. XVI. Abb. 3.—4. Maulwurfshügel mit *Gagea arvensis* und *Ficaria verna* bewachsen. Břeclav (am V. 1956).

Taf. XVII. Abb. 5. Aspekt eines Maulwurfshügels im Herbst mit *Ranunculus acer*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale* und *Plantago lanceolata* bewachsen. Wiesen bei Břeclav (am VI. 1956).

6. Ein durch Trocken zerspalter Maulwurfshügel mit *Salvia* sp., *Achillea millefolium*, *Rumex acetosa*, *Galium mollugo* und *Trifolium* sp. Wiesen bei Břeclav (am VII. 1956).

Taf. XVIII. Abb. 7. Mosaik eines Pflanzenbewuchses auf einem 2 Jahre alten Maulwurfshügel auf der Wiese bei Břeclav (*Glechoma hederacea*, *Cardamine pratensis* und *Ranunculus repens*) (am V. 1956).

8. Die auf der Stelle ausgescharrten Maulwurfshügel wachsende *Plantago lanceolata* und *Leontodon danubialis*. Wiesen bei Břeclav (am VII. 1956).

Erklärungen zu den Tabellen:

Tab. I. a. Wühltätigkeit der Maulwürfe auf den Wiesen in der ČSR.

b. Wühltätigkeit der Maulwürfe auf den Wiesen bei Břeclav.

c. Absterben der verschiedenen Pflanzenarten unter den Maulwurfshügeln und das Bewachsen der Maulwurfshügel auf den Wiesen bei Břeclav.

Tab. II. Die Maulwurfshügel in verschiedenen Orten der Tschechoslowakei bewachsenden Pflanzenarten.

Graphische Darstellungen:

I. Temperaturschwankungen in verschiedenen Erdschichten auf den Wiesen bei Břeclav am 2. IV. 1956. a) Wiesenwuchs, b) alter Maulwurfshügel, c) neuer Maulwurfshügel. 1. Temperatur der Luft in der Höhe von 1,5 m über der Erde, 2. Temperatur der Erde in der Tiefe von 1 cm, 3. Temperatur der Erde in der Tiefe von 5 cm, 4. Temperatur der Erde in der Tiefe von 10 cm, 5. Temperatur der Erde in der Tiefe von 20 cm.

II. Temperaturschwankungen in verschiedenen Schichten der Erde auf den Wiesen bei Břeclav am 2. IX. 1956. Erklärungen in den graphischen Darstellungen I.

III. Unterschied zwischen der Minimal- und Maximaltemperatur in verschiedenen Schichten der Erde auf den Wiesen bei Břeclav. A. am 2. IX. 1956, B. am 2. IV. 1956. 1. neuer Maulwurfshügel, 2. alter Maulwurfshügel, 3. Wiesenwuchs.

IV. Temperaturunterschied in den Erdschichten in 1 und 20 cm Tiefe auf den Wiesen bei Břeclav. Erklärungen in den graphischen Darstellungen III.

Va. Temperaturschwankungen in verschiedenen Schichten der Erde auf den Wiesen bei Břeclav am 4. IX. 1956. Erklärungen in den graphischen Darstellungen III.

Vb. Feuchtigkeitsschwankungen in verschiedenen Erdschichten auf den Wiesen bei Břeclav. Erklärungen wie in den graphischen Darstellungen III.

Příloha I.

Lokalita Lokalität	Datum	Pokusná plocha Versuchsfläche		Přepočet na 1 ha Umgerechnet auf 1 ha					
		Výměra v m ² Ausmass m ²	Počet krtin Menge der Maulwurfs- hügel	Počet krtin Menge der Maulwurfs- hügel	Váha krtin v q Gewicht der Maulwurfs- hügel in q	Objem vyhrabané půdy v m ³ Umfang der ausgegra- benen Erde in m ³	Nové vyrytých nor v m Neu ausgegrabene Gänge in m	Plocha krtin v m ² Fläche der Maulwurfs- hügel in m ²	Vyrytá zem tvoří vrstvu v mm Ausgegrabener Boden bildet die Schicht in mm
Břeclav	28. V. 1955	900	274	3 044	137,6	8	5 500	191	0,8
Břeclav	28. V. 1955	2790	490	1 756	79,4	5	3 100	110	0,5
Židlochovice	4. XI. 1955	600	356	5 933	259,8	16	10 300	350	1,6
Židlochovice	4. XI. 1955	1000	411	4 110	180,0	11	7 200	242	1,1
Břeclav	7. XI. 1955	3690	992	2 688	180,9	11	7 200	220	1,1
Lednice	14. XI. 1955	5621	951	1 692	113,8	7	4 500	138	0,7
Polanka	16. XI. 1955	625	732	11 712	710,9	51	32 300	913	5,1
Polanka	16. XI. 1955	375	598	15 946	967,9	70	43 900	1243	7,0
Polanka	16. XI. 1955	2500	1521	6 084	369,2	27	16 700	472	2,6
Plešivec	18. XII. 1955	1323	749	5 661	562,1	34	21 600	—	3,4
Plešivec	18. XII. 1955	1000	1620	16 200	1608,6	97	61 800	—	9,7
Nový Hradec Králové	21. III. 1956	2000	1700	8 500	526,1	37	23 900	—	3,7
Nový Hradec Králové	21. III. 1956	2000	700	3 500	216,6	15	9 800	—	1,5
Nový Hradec Králové	21. III. 1956	2000	1100	5 500	340,4	24	15 400	—	2,4

Tab. b. Rycí činnost krtků na loukách u Břeclavi
Wühl­tätigkeit der Maulwürfe auf den Wiesen bei Břeclav

Datum	Pokusná plocha Versuchs- fläche	Přepočet na 1 ha — Umgerechnet auf 1 ha						
	Plocha pozemku v m ² Grundstückausmass in m ²	Počet krtin Menge der Maulwurfs- hügel	Počet krtin Menge der Maulwurfs- hügel	Váha krtin v q Gewicht der Maulwurfs- hügel in q	Objem vyryté půdy v m ³ Umfang der ausgegrabe- nen Erde in m ³	Plocha krtin v m ² Maulwurfs­hügelfläche in m ²	Nové vyryté chodby v m Neu ausgegrabene Gänge in m	Vyrytá vrstva půdy v mm Ausgegrabene Schicht in mm
Od IX. 1955 vom 5. III. 1956 do bis	3690	2724	7 380	645,8	40,8	757	25 700	4,07
Od IX. 1955 vom 30. IX. 1956 do bis	1500	1764	11 687	550,2	34,8	723	22 000	3,47

Tab. c

Čís. No.	Druh Art	Druhy na pokusné ploše o Ø 40 cm Arten auf der Versuchsfläche Ø 40 cm					Druhy na krtinách na pokusné ploše Arten der Maulwurfshügel auf der Versuchsfläche					Hyne Geht ein	Obnovuje se Erneuert sich	
		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V		z kořene aus Wurzeln	ze semene aus Samen
1	<i>Ranunculus repens</i>	—	—	/	—	—	7K	3K	—	—	3K	+	—	/
2	<i>Ranunculus acer</i>	/	—	—	—	—	9K P	4K	1K	9K	3K	+	—	/
3	<i>Ranunculus auricomus</i>	/	/	/	—	/	1P	—	—	1K	1K	+	/	/
4	<i>Cardamine pratensis</i>	M	/	/	/	/	1P	—	—	—	—	+	/	/
5	<i>Cerastium caespitosum</i>	/	/	/	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
6	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	—	—	—	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
7	<i>Rumex acetosa</i>	/	/	/	—	/	2K P	1K	1P	—	—	+	/	/
8	<i>Trifolium dubium</i>	/	/	—	—	—	—	—	—	1K	—	+	—	/
9	<i>Trifolium repens</i>	—	/	—	/	—	—	—	—	—	1K	+	—	/
10	<i>Trifolium pratense</i>	—	/	—	—	/	—	2P	1K	—	—	+	/	/
11	<i>Lotus corniculatus</i>	/	—	/	/	—	—	—	—	—	—	+	/	—
12	<i>Lathyrus pratensis</i>	M	/	—	/	M	—	—	—	—	2K P	+	/	/
13	<i>Carum carvi</i>	/	/	—	/	—	1K	1K	—	3P K	1P	+	/	/
14	<i>Pimpinella maior</i>	/	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
15	<i>Lysimachia nummularia</i>	—	—	—	—	/	—	—	—	—	—	+	—	—
16	<i>Ajuga reptans</i>	—	/	—	/	/	—	—	—	—	—	+	—	—
17	<i>Glechoma hederacea</i>	/	—	/	—	/	—	1K	1P	—	3K P	+	/	/
18	<i>Brunella vulgare</i>	—	—	—	—	/	—	—	—	—	—	+	—	—
19	<i>Veronica serpyllifolia</i>	—	—	—	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
20	<i>Plantago lanceolata</i>	/	M	M	/	/	1K	1P	1P	4K P	—	+	/	/
21	<i>Valeriana dioica</i>	—	—	/	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
22	<i>Crepis</i> sp.	—	—	/	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
23	<i>Leontodon</i> sp.	—	—	/	/	—	—	—	2K	20P K	2K	+	—	—
24	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	/	—	—	/	/	—	—	—	—	—	+	—	—
25	<i>Senecio erraticus</i>	—	—	—	—	M	—	—	—	—	—	+	—	—
26	<i>Centaurea jacea</i>	—	—	—	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
27	<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	—	—	—	/	—	—	—	—	—	+	—	—
28	<i>Carex</i> sp.	/	—	—	/	—	—	—	—	—	—	+	—	—
29	<i>Festuca pratensis</i>	M	M	/	/	—	—	1P	2P K	—	—	+	/	/
30	<i>Festuca rubra</i>	/	/	M	M	M	—	—	—	3P K	3P K	+	/	/
31	<i>Poa pratensis</i>	M	M	M	/	M	1P	1P	1K	—	—	+	/	/
32	<i>Briza media</i>	—	—	—	M	/	—	—	—	—	—	+	—	—
33	<i>Deschampsia caespitosa</i>	M	M	/	—	M	—	—	—	—	—	+	—	—
34	<i>Holcus lanatus</i>	M	M	M	/	/	2K P	—	10K P	2K	—	+	/	/
35	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	/	/	/	M	—	—	—	—	—	—	+	—	—
36	<i>Agrostis alba</i>	—	—	—	/	/	—	—	—	1K	—	+	—	—
37	<i>Galium mollugo</i>	—	/	—	/	/	—	—	—	—	—	+	—	—

Poznámky:

M = mnoho rostlin nebo celý trs nebo několik trsů
/ = přítomno jen málo nebo jen jedna rostlina
— = chybí

Erklärungen:

M = viele Pflanzen oder ganze Pflanzenstöcke
/ = einige Pflanzen oder nur ein Individuum
— = keine Pflanze

1—20 = počet jednotlivých rostlin
K = klíčí ze semene
P = prorůstá krtinou z kořenů oddenků, cibulek atd.

1—20 = Zahl der Individuen
K = keimt aus Samen
P = durchwächst die Maulwurfshügel aus Wurzeln,
Wurzelstöcken, Zwiebeln usw.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Druh rostliny Pflanzenart	Charakter druhu Charakter der Art	Břeclav I. plocha I. Fläche	Břeclav II. plocha II. Fläche	Vinné (V. Slov.)	Břeclav II. plocha II. Fläche	Břeclav II. plocha II. Fläche	Kolný (Třeboň)	Tábor	Netín (Vel. Meziříčí)	Lednice	Strachotín	Nový Hradec Králové	Sekule- Kůty	Břeclav II. plocha II. Fläche
Datum		29. XII. 1955	7. I. 1956	4.-14. IV. 1956	17. IV. 1956	1. V. 1956	12. V. 1956	14. V. 1956	24. V. 1956	31. V. 1956	31. V. 1956		22. VIII. 1956	2.-4. IX. 1956
Počet krtin Anzahl der Maulwurfshügeln		500	100	100	500	1000	500	200	200	500	200	500	50	1000
Průměrná pokrývnost Durchschnittliche Bedeckungsfähigkeit		0—5 ‰	0—5 ‰	0—10 ‰	10 ‰	10 ‰	10 ‰	10 ‰	10—15 ‰	10—20 ‰	10—20 ‰	10—20 ‰	10—20 ‰	10—20 ‰
<i>Achillea millefolium</i>	JZAR	H	H	H	VH	M	M	M	M	M	M—VH	H	M—VH	M
<i>Agrostis alba</i>	S	—	—	—	Vz	—	Vz	Vz	Vz	—	—	Vz	—	—
<i>Agropyrum repens</i>	S	—	—	Vz	H—Vz	—	H	H	—	Vz—H	Vz	Vz	Vz	Vz
<i>Ajuga reptans</i>	Z	—	H	—	H	H	—	—	—	—	—	—	—	Vz—H
<i>Alchemilla vulgaris</i>	RZ	—	—	—	—	—	VH	VH	VH	—	Vz	—	—	—
<i>Alopecurus pratensis</i>	ZS	—	H	Vz	Vz	Vz	—	—	VH	H	—	Vz	—	Vz
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	ZA	H	H	—	H	H	Vz	Vz	Vz—H	—	—	Vz	Vz	Vz
<i>Anthriscus silvestris</i>	ZA	Vz	—	Vz	Vz	—	—	—	—	—	—	—	—	Vz
<i>Arrhenatherum elatius</i>	S	VH	M	—	H	H	—	—	—	H	—	Vz	Vz	Vz—H
<i>Bellis perennis</i>	R	M	VH	Vz	H	Vz	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	Vz—H
<i>Betonica officinalis</i>	Z	Vz	—	—	Vz	—	—	—	—	Vz	Vz	—	Vz	Vz
<i>Briza media</i>	Z	—	Vz	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	—	—	—	Vz
<i>Brunella vulgaris</i>	Z	Vz	H	—	H	H	—	—	—	—	—	—	—	H
<i>Bryophyta</i>	—	—	—	—	—	—	Vz	Vz	—	H	—	—	—	—
<i>Cardamine pratensis</i>	JRZ	M	M	VH	H	Vz—H	Vz—H	H	H	—	—	Vz—H	—	Vz
<i>Carduus sp.</i>	Z	—	—	—	—	Vz	—	—	—	Vz	Vz	Vz	—	Vz
<i>Carex sp.</i>	Z	H	H	H	H	H	H	H	H—VH	—	Vz	Vz	—	Vz
<i>Carum carvi</i>	ZAR	VH	H	M	VH	VH—M	Vz	H	H	H	H	Vz	VH—M	M
<i>Centaurea jacea</i>	Z	Vz	—	—	Vz	—	—	Vz	—	Vz	—	—	—	H
<i>Cerastium caespitosum</i>	Z	H	VH	VH	H	Vz	Vz—H	H	M	Vz	VH—H	VH—H	—	H—VH
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	JZ	H	—	Vz	H—VH	H	Vz	—	—	—	Vz	Vz	—	H
<i>Cirsium sp.</i>	Z	—	—	—	—	Vz	—	—	—	Vz	Vz	—	—	—
<i>Colchicum autumnale</i>	JZ	—	—	—	H—VH	VH	Vz	Vz	—	—	Vz	Vz	VH	VH—M
<i>Crepis sp.</i>	ZR	Vz	—	—	H—VH	H—VH	H	Vz	Vz	VH—H	H	—	H	H
<i>Dactylis glomerata</i>	S	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz	Vz	Vz	—	H	H	—	Vz—H
<i>Daucus carota</i>	ZAR	—	—	—	—	Vz	—	—	—	—	Vz	Vz—H	VH—M	VH—M
<i>Deschampsia caespitosa</i>	Z	—	Vz	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz
<i>Dipsacus silvestris</i>	RZ	—	—	—	—	Vz	—	—	—	Vz	Vz	—	—	Vz
<i>Equisetum sp.</i>	JZ	—	—	H	Vz	H	H	H	H	—	—	—	—	H
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Z	—	Vz	—	Vz	—	Vz	Vz	—	—	—	—	—	—
<i>Festuca pratensis</i>	S	H	Vz	—	H—Vz	H—Vz	Vz	Vz	—	Vz	Vz—H	Vz—H	Vz	VH
<i>Festuca rubra</i>	S	H	VH	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	Vz	Vz	Vz—H	—	H
<i>Ficaria verna</i>	JR	M	M	M	M	VH	M	M	H	H	H—VH	Vz—H	—	—
<i>Fragaria viridis</i>	ZR	Vz	—	—	H	Vz	M	Vz	Vz	—	—	Vz	—	—
<i>Galium mollugo</i>	JZ	M	M	VH	M	VH	H	H	M	H	VH—M	H—VH	—	VH—M
<i>Gagea arvensis</i>	JA	M	VH	M	M	M	—	—	—	H	Vz	Vz	—	—
<i>Geranium pratense</i>	ZA	H	Vz	—	H	H	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz	H	H
<i>Glechoma hederacea</i>	JP	M	M	H	M—VH	M	H	—	H	VH	VH—M	VH—M	VH—M	VH—M
<i>Heracleum spondylium</i>	AZ	—	—	—	—	—	—	—	—	Vz	—	—	—	—
<i>Holcus lanatus</i>	ZS	VH	H	VH	H	H	—	—	—	Vz—H	—	—	H	H
<i>Hypochoeris radicata</i>	RZ	Vz	—	—	—	—	—	—	—	—	Vz	—	Vz	Vz
<i>Lathyrus pratensis</i>	S	VH	H	H—VH	VH	H—VH	H	H	—	Vz	H	Vz	H	H—VH
<i>Leontodon danubialis</i>	ZR	—	H	—	H	H	—	Vz	—	Vz	Vz	Vz	Vz	VH—M
<i>Lotus corniculatus</i>	S	Vz	Vz	Vz	H	H	—	—	—	Vz	Vz	—	—	H
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	ZR	H	Vz	VH—M	VH	VH	Vz	Vz	Vz	Vz	H	H	Vz	H
<i>Lysimachia nummularia</i>	JP	Vz	Vz	Vz	Vz	Vz	—	—	—	—	H	—	VH	VH—H
<i>Malva sp.</i>	P	—	—	—	Vz	Vz	—	—	—	H—VH	H	H—Vz	—	H
<i>Medicago lupulina</i>	S	—	—	H—VH	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phleum pratense</i>	S	Vz	—	H	Vz	Vz	Vz	Vz	—	Vz	H—Vz	Vz	VH	VH
<i>Pimpinella major</i>	Z	Vz	—	—	—	—	—	—	—	Vz	Vz	—	—	—
<i>Plantago lanceolata</i>	ZR	M	M	M	M	M—VH	M	M	M	M	M	M—VH	M	M
<i>Poa nemorosa</i>	S	—	—	—	Vz	Vz	—	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	Vz
<i>Poa pratensis</i>	S	H	VH	—	H	H	Vz	Vz—H	Vz—H	VH—M	VH—H	Vz—H	Vz—H	H
<i>Potentilla sp.</i>	RP	H	Vz	—	Vz	H	—	—	—	Vz	—	Vz	—	H—Vz
<i>Primula sp.</i>	RZ	—	—	Vz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus acer</i>	JZR	M	M	M	M	M	M	M	M	VH	M	VH—M	VH	VH—M
<i>Ranunculus auricomus</i>	JZR	H	H	—	H	VH	Vz	—	VH—H	Vz	Vz	—	H	VH
<i>Ranunculus repens</i>	JZR	M	M	M	M	M	M	M	M	H	M	VH—M	M	M
<i>Rumex acetosa</i>	JZR	H	H	—	H—VH	M	M	M	M	H	Vz—H	VH	VH	H
<i>Rumex acetosella</i>	JZR	—	—	—	—	—	—	—	—	Vz	—	—	—	—
<i>Salvia sp.</i>	ZR	—	—	M	H	H	—	—	—	—	Vz	Vz—H	—	M
<i>Sanguisorba officinalis</i>	ZR	—	—	Vz	VH—M	M	Vz	H	M	V—VH	VH—M	VH—M	VH	M
<i>Senecio erraticus</i>	ZR	—	VH	—	H—VH	H	—	—	Vz	—	Vz	—	H	H
<i>Stellaria media</i>	PR	H	VH	—	Vz	Vz	VH	H—VH	—	Vz	Vz	—	—	Vz
<i>Symphytum officinale</i>	Z	—	—	—	—	—	—	—	—	Vz	Vz	Vz	—	H
<i>Taraxacum officinale</i>	ZRA	H—VH	H	H	H—VH	VH	H	H	H	H	H	H	H	M
<i>Trifolium sp.</i>	S	H	H	H	H	H	H	H	Vz	H	Vz	Vz—H	H	H
<i>Tussilago farfara</i>	ZR	—	—	—	—	—	—	H	Vz	—	—	—	—	—
<i>Urtica urens</i>	Z	—	—	—	—	—	H	H	Vz	—	—	—	—	—
<i>Valeriana dioica</i>	ZA	—	Vz	—	—	Vz	—	—	—	Vz	—	—	—	Vz
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Z	—	—	—	—	Vz	Vz	—	Vz	Vz	Vz	Vz	—	Vz
<i>Viola tricolor</i>	Z	—	—	—	—	—	H	Vz	—	—	—	—	—	—

Poznámky a vysvětlivky:

J = jedovatá rostlina
P = plazivá nebo popínávací rostlina
R = ružice přizemních listů
A = aromatická rostlina
Z = poskytuje podřadnou hmotu nebo seno
S = poskytuje kvalitní hmotu a seno

Bemerkungen:

J = giftige Pflanze
P = kriechende oder rankende Pflanze
R = grundständige Blattrosette
A = aromatische Pflanze
Z = gibt minderwertiges
S = gibt Qualitätsheu

Měřitko hojnosti:

M = roste na 20 i více ‰ krtin
VH = roste na 10—20 ‰ krtin
H = roste na 5—10 ‰ krtin
Vz = roste na 1—5 ‰ krtin
— = nebyla zjištěna nebo identifikována

Häufigkeitsangaben:

M = wächst auf 20‰ und mehr Maulwurfshügeln
VH = wächst auf 10—20‰ Maulwurfshügeln
H = wächst auf 5—10‰ Maulwurfshügeln
Vz = wächst auf 1—5‰ Maulwurfshügeln
— = wurde weder festgestellt noch identifiziert