

10 237

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR

10237

ALTERNATIVA PRO PŘEDVÍDAVÉHO ZEMĚDĚLCE
Přechod na ekologické zemědělství

Gerhardt Preuschen

VYUŽITÍ RÝČOVÉ METODY
PRO KONTROLU PŮDNÍ ÚRODNOSTI

(ZVLÁŠTNÍ VYDÁNÍ IFOAM Č. 2)

1992

ALTERNATIVA PRO PŘEDVÍDAVÉHO ZEMĚDĚLCE
Přechod na ekologické zemědělství

Gerhardt Preuschen

**VYUŽITÍ RÝČOVÉ METODY
PRO KONTROLU PŮDNÍ ÚRODNOSTI**

(ZVLÁŠTNÍ VYDÁNÍ IFOAM Č. 2)

1992

Bioinstitut, o.p.s.

Křížkovského 8

CZ- 771 47 Olomouc

IČ: 268 56 948 DIČ: CZ26856948

Obsah

Předmluva k českému vydání	5
Úvod	6
Diagnostické vyšetření	11
1. Hrubá struktura	11
2. Jemná struktura	12
3. Kořeny a půdní živočichové	19
Zkouška shozením	21
Pokyny k vyhodnocení podle zvláštních hledisek	24
1. Průsak vody a vodní kapacita půdy	24
2. Erozní ohrožení	26
Přehled literatury	27
Adresy důležité pro vyšetření půdy	28

Předmluva k českému vydání

Dostáváte do rukou příručku, která může radikálně zlepšit Váš vztah k půdě a znalosti o ní. Vždyť půda zůstává naší živitelkou, ať již snahu zemědělce provázejí jakákoli hesla. Ve zpětném zrcátku nebo pohledem přes umazané sklo traktoru sotva posoudíme stav půdy a efektivnost své práce. Jen co nejčastější bezprostřední pohled na vykopaný blok půdy (o práci spojené se získáním půdního profilu nemluvě) naučí každého novému pohledu na půdu, objasní mnohé "záhady" v chování půdy a rostlin a probudí trvalou zvědavost, jak naše obdělávání na úrodnost půdy působí. Technokratický přístup k řízení a vlastní praxi zemědělství se spoléhá jen na měřitelné, tzv. objektivní hodnoty, ilustrující půdní úrodnost. Nechceme tyto metody podceňovat nebo zavržovat. Nutno však přiznat, že jejich "objektivita" je nanejvýš relativní. Číselné hodnoty obsahu živin v půdě, místo aby vysvětlovaly, často nastolují nové otázky, na které nelze snadno, nebo vůbec odpovědět.

Rýčová diagnostika je naštěstí ve svém principu jednoduchá, nevyžaduje drahá a na údržbu náročná zařízení, ani spotřební materiál. Jediným problémem může být získání nebo zhotovení plochého rýče a podpěrek. Řešení je ovšem v silách každé zemědělské dílny, případně se lze obrátit na instituce uvedené na konci příručky.

Poznání rýčové metody a sblížení se s půdou přirozeně evokuje myšlenky na ekologičtější vztah k půdě a k celému zemědělství. Proto lze studium a praxi rýčové metody vhodně spojit s myšlenkovým a současně praktickým přechodem na organický (alternativní, biologický, ekologický) způsob hospodaření. Literatura pro takové studium se nalézá na konci příručky. Jen v takovém způsobu hospodaření lze spatřovat budoucnost soužití člověka s půdou, protože vrcholně chemizované a technokraticky pojaté zemědělství přivedlo venkovské životní prostředí, čistotu vod, ovzduší a nakonec i naši ozonovou stratosférickou ochranu Země na pokraj katastrofy. Možná, že je již pozdě na nápravu, ale každopádně je nutné se pokusit zastavit devastaci půdy. Jinak nás čeká jen odsouzení a prokletí příštími generacemi obyvatel "Modré planety".

Čáslav, únor 1992

Ing. Ivan Vergner

Úvod

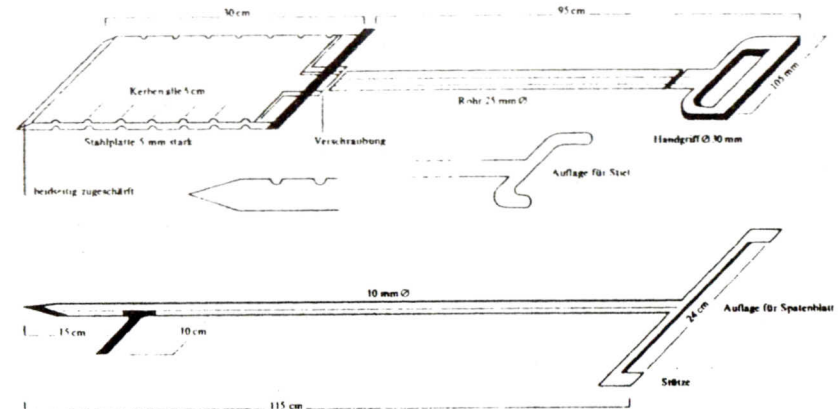
Zatímco v dřívějších časech hospodařili zemědělci stejným způsobem dlouhou dobu, dnes jsou téměř denně konfrontováni s novými technologiemi, pracovními postupy, stroji a jinými provozními prostředky. Inzeráty, za odbornými články se skrývající reklama, bohaté obrázkové listovky výrobců provozních prostředků, to vše se pokouší zvýšit zájem zemědělce o novinky. Všechna doporučení poukazují na to, že jen proto se zvyšují vstupy, aby se zvýšil zisk podniku. Jak má však zemědělec zjistit, zda se slibované úspěchy skutečně dostavují? Pokud chce člověk poznat všechny produkční faktory, které potom samy něco vypovídají o minulosti a současném stavu podniku, je účetnictví velmi pracné, ale o budoucnosti nic neříká.

Musíme zde vzpomenout na věci, které byly dříve tak samozřejmé, že se o nich ani nehovořilo a dnes jsou mnohými zemědělci zapomenuty: základem dnešní i budoucí výkonnosti podniku je úrodnost půdy. Ta spočívá na spolupůsobení velkého počtu malých rostlinných a živočišných organismů v půdě spolu s hlinitou substancí, strukturou půdy, vodou, vzduchem na jedné a rostlinnými kořeny na druhé straně. Bohužel, dosud není žádná možnost stanovit "půdní úrodnost" laboratorní analýzou. Používaná výživa rostlin užívá jednoduché stanovení látek, které sice může vypovídat o jejich obsahu v půdě, ale nikoli o očekávané výkonnosti rostlin a faktorech úrodnosti. Výživa rostlin není totiž žádný anorganický, nýbrž biochemický látkový proces. Biochemické procesy jsou zde řízeny v závislosti na mnoha jiných pochodech v živých organismech v půdě (přenos příkazů, zpětná vazba, rozvětvení, procesy v buněčném jádře a na membránách atd.). Jen tak lze poskytnout celou rozmanitost nukleových kyselin, enzymů, hormonů, fytoncidů (aby byly jmenovány jen některé), které jsou nutné pro každou látkovou přeměnu. Navíc existuje ještě množství těchto vztahů mezi aminokyselinami, což podtrhuje význam kořenového příjmu dusíku ze vzduchu a jeho proměny při zabudování do aminokyselin, na rozdíl od přísunu "čistého" dusíku, tedy např. enzymy nevázaného nitrátu! Dnešní chemická analýza půdy, která je zemědělci předkládána, nevypovídá o úrodnosti půdy prakticky nic. Také dodatečným vyšetřením humusu lze sotva začít, neboť ukazuje jen stav, ale nikoli cestu ke změně. Zajímavější jsou vyšetření biologické aktivity půdy stanovením aktivity enzymů, ale také z nich lze jen obtížně odvodit pro zemědělce praktická opatření. Není pro zemědělce mnohem jednodušší, aby sám vyšetřil půdu a ze znalosti dosavadních opatření ve vlastním podniku stanovil jejich úspěšnost a odvodil z toho vyplývající zlepšení pro budoucnost? To umožňuje dále popsaná rýčová diagnóza. Tuto metodu může kdykoli použít každý zemědělec orientovaný na růst rostlin, aby objevil informaci o nejdůležitějších vlastnostech úrodnosti půdy a aby pro její budoucí vývoj mohl připravit správná opatření. Rýčovou metodu vyvinul již před časem Görbing, potom byla ovšem v době levného nákupu chemických a technických prostředků zapomenuta. Ceny energie však ženou i ceny chemických a technických prostředků do takové výšky, že se každý zemědělec musí zabývat

zvyšováním přirozené úrodnosti půdy. Mnozí zemědělci jsou stále více zneklidněni vývojem půdy: klesajícím obsahem humusu, zvyšujícím se zhutněním, šířením chorob a poruch výživy kulturních rostlin aj. Proto je dnes tato jednoduchá metoda nepostradatelná pro každého zemědělce. Spočívá v tom, že se vyryje půdní profil a ten se bezprostředně prohlédne. Přitom lze zjistit půdní strukturu, zbarvení, pach, vzhled kořenů, viditelné živočichy, vše ve srovnání s tím, jak by to mělo vypadat, z čehož lze správně odvodit vlastní opatření pro zvyšování výkonnosti půdy.

Optimální stav půdy, který se skládá z půdního života a půdního substrátu, nazývá zemědělec slovy např. "půda jako perník". Jeho znaky, jakož i analýzu, nelze provést a popsat. Je to každopádně tak výrazný stav, který dává mnohem víc informací, než přesná analýza se svými mnohými, často ne plně pochopitelnými faktory, pro kterou je nutná velmi dobře vybavená laboratoř.

Ale i "půdní perník" je jen jedním předpokladem bohatého rostlinného života. Rolník se ještě více zajímá o odpověď na otázku: "Co si zde mohou mé kulturní rostliny dopřát?". O tom nejlépe informují kořeny rostlin, neboť růst kořenů a nadzemní rostlinné hmoty (nebo také množství kořenů a hlíz) stojí proti sobě ve zřetelném poměru. Protože však množství kořenů a jejich rozvětvení především



Obr. 1: Velikost plochého rýče a odkládacích podpěr podle Görbinga.

určuje příští oživení, a tím také příští sklizeň, jsou důležité všechny kořeny, tedy i kořeny divokých rostlin (zvaných též doprovodné rostliny nebo plevele). Jsou také někdy přímo "rostlinnými ukazateli", neboť přímo ukazují na stav půdy a jeho znaky.

Nejlepší termíny pro použití rýčové metody diagnostiky: Na plochách obilovin asi 3 týdny před sklizní, u řepy a brambor asi v první polovině srpna, na plochách polních pícnin krátce před 2. sečí, na trvalých travních porostech mezi červnem a zářím, na mezplodinách a plochách zeleného hnojení na konci září až na počátku října, na trvalých kulturách v červnu, tedy vždy v době nejsilnější nové tvorby a rozvoje kořenů. U dodatečně zasetého zeleného hnojení do kulturního porostu je třeba hledat kompromisní termín mezi vývojem užitkové rostliny a rostliny k zelenému hnojení.

Zkušební místo se vyhledává podle cíle vyšetření. Pokud máme před sebou např. stejnoměrně vyvinutý porost obilí, vyhledá se řádek s hustým porostem. Pokud jsou v porostu patrné rozdílnosti, je třeba vyhledat jak dobrá, tak špatná místa. U trvalých kultur (vinice, sady) se vyhledá pro srovnání místo s průměrným a místo s vysloveně špatným porostem, zvláště tam, kde réva nebo stromy churavějí. V každém případě se má vybrat takové místo, kde je dostatek užitkových rostlin nebo u trvalých kultur tam, kde je nejméně několik vlastních kořenů, ale také několik kořenů divokých rostlin. U zaseté kultury na zelené hnojení se vyhledá místo, kde je zastoupeno, pokud možno, po jednom až po dvou zástupcích každého druhu obsaženého ve směsi. Půda nemá být promáčená, ale také ne kamenně suchá, jako v extrémně suchých letech. Velmi názorný obraz půdy dává zkouška asi 24 hodin po lehkém dešti.

Všechny tyto rady jsou důležité zvláště pro začátečníka, protože potřebuje zpočátku k diagnostikování nacházet výraznější rozdíly. Zběhlý pracovník může provádět rýčovou diagnostiku téměř v každé době při různém obsahu vlhkosti a přitom zjistit dostatek poznatků. Jen půda úplně prostá kořenů rostlin ztěžuje vyhodnocení, omezuje je v každém případě na obsah vody, pórovitost a strukturu půdy.

K této "rýčové diagnostice" je potřeba jen velmi málo speciálních zařízení: Nejdůležitější je ploše vykovaný nebo z ploché ocele vyrobený rýč, jehož list je široký asi 19 cm a dlouhý 30 cm; dole je oboustranně vybroušen do ostří. Délka je velmi důležitá, aby bylo možné kontrolovat v každém případě celý profil ornice i přechod do podorničí. Druhým, silnějším zahradnickým rýčem se profil uvolní pro vyzdvižení. Pro přidržení profilu při vyzdvihování je třeba malé prkénko 20 x 30 cm. Pro vzájemné dělení kousků slouží jednoduchá trojhratá ruční kypřicí motyčka, používaná běžně při kultivaci pokojových rostlin, protože má jen malý vliv na originální strukturu. Profil se nesmí vyzdvihávat a uchopovat rukama, protože již lehké stlačení mění strukturu. Dvě odkládací podpěry, na něž se rýč s profilem položí, usnadňují vyšetření. Měřítka, fotoaparát a psací náčiní jsou nepostradatelné. Vše, co zpozorujeme, máme zaznamenat a zachytit na film. Jinak

mnohé zapomeneme a nebudeme mít možnost srovnání z roku na rok, i když ho pro vedení podniku nutně potřebujeme.

Profil se nyní vyrývá následujícím způsobem: Vyhledá se místo odpovídající požadovanému účelu, které vykazuje buď dobrý průměr pozemku nebo špatný porost a v něm místo, kde je na povrchu půdy rostlinné společenstvo 10 - 20 cm vysoké a v 20 cm širokém pruhu.

Podél pravděpodobně nejzajímavější strany rostlin se nyní zatlačí plochý rýč tak, aby pokryl celé rostliny i s kořeny. Rýč se zaryje přesně kolmo k zemi. Na povrchu ležící zelená hmota či sláma se odstraní, potom klouže rýč lehce do ornice. Při dalším zatlačení lze pociťovat proměnlivý odpor, který se pozná po několikerém cvičení. Obdělávaný horizont má vykazovat jen slabý odpor, rýč se potom zatlačuje rovnoměrně. Ale velmi často se již i zde vyskytují tvrdé vrstvy, někdy stejnoměrně těžko průchodné. Narazí-li rýč na pružný odpor, může jít o zbytky chlévské mrvy, častěji o nezpracované polštáře slámy, Zbytky zeleného hnojení lze prorazit velmi lehce.

Jen v pórovité půdě s vysokou biologickou aktivitou lze rýč plně zatlačit jen silou paží. Nejčastěji je třeba asi od 10 cm na rýč stoupnout a lehkými pohyby na obě strany zatlačit dál. Tento pohyb musí probíhat vždy jen ve směru plochy jeho listu, nikdy příčně, protože by se stlačil půdní profil. Pokud tyto kývavé pohyby nestačí, je třeba rýč plně zarýt údery palicí střídavě na obě poloviny rýče. Dosedne-li rýč na kámen, což lze výrazně pociťovat na jiném druhu odporu, je možné se pokusit kývavými pohyby rýče a jeho přesunutím ve směru rýhy kámen obejít. Pokud to není možné, je nutno nalézt jiné místo nasazení rýče. O postupu v extrémně tvrdé nebo velmi kamenité půdě bude ještě pojednáno.

Jakmile je plochý rýč plně zarýtý, je nutno vyhloubit jámu, aby bylo později možné profil vyklopit. Na rostlinném porostu nechráněné strany plochého rýče se zahradnickým rýčem čistě vyryje jáma asi 50 cm dlouhá, 35 cm široká a až 35 cm hluboká. Přitom je třeba dát pozor, aby se na vybrané ploše porostu nešlapalo nebo se jinak nezměnila. Výkopová zemina se odloží tak daleko, aby hrany jámy zůstaly volně přístupné.

Jáma se vyrývá tak, že obě podélné strany nejsou stlačeny, ale kolmo odryté. Ve velmi tvrdé nebo velmi kamenité půdě, kam nelze ani zarýt plochý rýč, ani vyrýt rýčem jámu, se nejprve případně s pomocí krumpáče vytvoří dostatečně daleko od vybraného porostu manipulační jáma. Ostatní práce potom zůstávají stejné.

Když je jáma vyhloubená a zemina vybraná, zaryje se ve vzdálenosti asi 10 cm od bočních hran plochého rýče zahradnický rýč a pohyby směrem k jámě se rýha zvětší. Rýhy mají být asi 10 cm hluboké a mají zasahovat až ke dnu jámy, aby blok profilu nebyl stlačen nebo jeho struktura jinak změněna. Pohyby zahradnického rýče se tedy vedou stále příčně k plochému rýči, ohlazování rýhy vždy na vnější stěně, ne na straně plochého rýče. Potom se jáma znovu vyčistí a obere se také všechna zemina z plochého rýče. Druhá osoba musí přitom plochý rýč přidržovat, aby profil zůstal přikrytý. Pokud nebyl zpočátku na svém místě plochý rýč zary-

tý, čistě se zahradnickým rýčem okrájí jedna dlouhá strana jámy a v odstupu 35 až 40 cm se vytvoří obě rýhy.

Nyní první osoba plochý rýč vytáhne a druhá osoba si klekne a přitlačí lehce prkénko k půdnímu profilu na místo, kde stál předtím plochý rýč. První osoba nyní určí sílu profilu, který má být vyryt. Měl by přirozeně zahrnovat celé vybrané místo porostu. Blok však nemá být příliš velký a těžký, jinak se při vyzdvihování lehce rozlomí. Síla bloku u soudržné půdy by měla dosahovat asi 10 cm, při kypré půdě 15 cm, v každém případě nejvýše 20 cm. Nyní se plochý rýč zaryje kolmo asi doprostřed mezi obě rýhy, zatímco druhá osoba zabraňuje prkénkem odrolení či rozlomení profilu. Pokud bylo při přípravě zjištěno, že půda je ve spodním profilu velmi pevná a podorničí pravděpodobně extrémně tvrdé, lze plochý rýč zaryt šikmo, aby byl spodek profilu silný jen 6 až 8 cm. Nyní se násada plochého rýče opatrně stlačí trochu dozadu, aby se profil dole odtrhl. Čím lépe jsou provedeny rýhy do hloubky, tím lehčeji se profil odlomí na správném místě. Často je prospěšné stlačení násady rýče oběma směry. Druhá osoba musí přitom stále pomáhat s prkénkem, aby se náhodným tlakem neporušila půdní struktura.

Jakmile je profil dole odlomen, musí druhá osoba uchopit prkénko hlouběji, aby prsty byly volné pro rychlé uchopení profilu zespoda. Čím rychleji se nyní násada plochého rýče stlačí dolů a rýč se zatlačí zespodu, tím méně času má zemina sklouznout dolů a druhá osoba může snadněji zajišťovat spodní stranu profilu.

Překlopení se má proto provádět v mžiku na povel. Jakmile leží rýč vodorovně na zemi, odloží druhá osoba prkénko a uchopí oběma rukama spodní stranu s blokem profilu tak, aby již nespádl z rýče. Nanejvýš odpadnou uvolněné kousky půdy. Na další povel zdvihnou obě osoby plochý rýč s profilem vodorovně nahoru a položí jej na předem připravené, dobře upevněné podpěry, případně se list rýče položí na podpěru s příčkou navrchu a násada rýče na příčné madlo násady zarytého zahradnického rýče. Místo pro podpěry se vybere tak, aby jedna z dlouhých stran byla poněkud šikmo dobře osvětlena. Pokud není výška profilu 30 cm dostatečná pro diagnostiku podorničí, je možné ze stejné jámy vyryt později další hloubkový profil. Přitom se půda na protější straně jámy odstraní tak hluboko, jak je třeba proniknout. Obecně vyhovuje, odstraní-li se s vrchu profilu tato "mateřská půda" 15 cm hluboko a stěny jámy se čistě ořezají. Potom se jáma do odpovídající hloubky prohloubí a vyryjí se dvě rýhy. Blok profilu potom zahrme hloubku od 15 do 45 cm. Vyzdvžení profilu se provádí výše popsanou metodou.

Jako vždy je popis různých ručních dovedností s postupů velmi obšírný - jakmile se to 2x až 3x prakticky provede, jde to už rychle a vše probíhá se samozřejmostí. Jen je třeba stále znovu vzpomínat na pořadí kroků, ale k tomu stačí mrknout na obrázky.

DIAGNOSTICKÉ VYŠETŘENÍ

Před námi ležící půdní profil nabízí takovou bohatost dojmů, že vzniká nebezpečí rozptýlení nebo přehlédnutí důležitých drobností. Měli bychom tedy profil prohlédnout postupně třikrát a přitom po sobě od základu sledovat tři následující cílové skupiny znaků:

1. **Hrubou strukturu** až po podloží (druh půdy, kamenitost, vrstevnatost, horizonty, barvu, vlhkost).
2. **Příznaky pórovitosti** půdy (drobtovitost, jemnou strukturu, hrudovitost).
3. **Kořeny a půdní živočichy.**

1. Hrubá struktura

Již při vybírání obsahu jámy pro získání půdního profilu lze dojít k stanovení druhu půdy. Písčité, hlinité, jílovité - všechny pro zemědělce zajímavé rozdíly jsou již při vyrývání patrné. Také kamenitost je přirozeně velmi lehce pozorovatelná, neboť klade rýči odpor a přitom se rychle zjistí, jestli jde o stejně velké zvětralé a malé kousky nebo o různé velké kameny. Zemědělec tuto znalost půdy vděčně uvítá. Od té doby, kdy zemědělec nechodí za pluhem tažený koněm, ale sedí v traktoru, nemá žádný pojem o své půdě a jejích nejdůležitějších součástech. A kdy asi naposled vyryl dobrovolně jámu na svém poli!

Vedle převážně základní substance nás musí zajímat také vrstevnatost. Také tu jsme mohli zjistit při vyrývání zkušeností jámy. Odpor proti vnikání rýče se často mění velmi zřetelně, v hutné půdě je třeba rýčem mnohem víc pracovat, aby se získalo trochu půdy, především jdeme-li do hloubky pod 20 cm. Nyní před námi leží vrstevnatost vodorovně. Vždyť plochý rýč je uložen na podpěrách, abychom v dopadajícím světle mohli vše dobře rozlišit. Je-li to možné, měla by být vždy na pravé straně vrchní ornice a rostlinný porost a nalevo podorničí. Tak se lze věnovat jednotlivým úsekům a jejich výšce po centimetrech. Přiložené měřítko dává informaci, jak daleko se vyskytuje plně vyvinutá vrchní ornice. Často je sotva patrná. Občas jde až do 15 cm, vzácně do 20 cm. Ale i ve vrchní ornici lze již narazit na vrstevnatost, bývá jen vzácně stejnoměrná. Nejvrchnější vrstva, 3 až 4 cm silná, je nejčastěji silně humózní, zejména když je na poli porost již několik měsíců. Když je teprve čerstvě založen, je na povrchu zcela denaturovaná vrstva vlivem slunce, větru a deště. Pokud narazíme v dobré vrchní ornici ještě jednou na vrstevnatost, je nejčastěji důsledkem zpracování půdy. Zde je významné, zda hlouběji běžící kultivační nářadí (kotoučové brány nebo kultivátor) při práci půdu stlačovalo, nebo je možné, že zasahovalo ze suché vrchní do hlubší vlhké půdy a její vrchní plochu rozmazávalo. Může to probíhat rychleji, než si vůbec lze přestavit. To je důvod, proč by měl člověk na začátku obdělávání po 10 až 20 metrech jízdy

poprvé prohlédnout, jak práce v půdě vypadá. Taková rozmazaná vrstva je dobře patrná, na rýči se rozlamuje a kořeny se na ní horizontálně obracejí.

Někdy je vrstva jen naznačená. Potom rostou kořeny "vážavě" skrz ní. Tak náhle teprve nyní zjistíme, zda je tato vrchní vrstva ornice, která je často nápadná tmavším zbarvením, dobře nebo hůře vyvinutou půdou.

Potom přichází vlastní orníční vrstva, která dosahuje až k zpracovanému podloží. Také tento střední úsek může být vrstevnatý. Vrstevnatost se blíže pozná podle určitých znaků: Poměr výšky jedné vrstvy k druhé, vytvoření horizontu, zda je pevný a průchodný pro kořeny nebo zda se jedná o sice naznačený, ale přesto půdním životem znovu otevřený průchod z jedné vrstvy do druhé. Doplňkově jsou zajímavé i barevné rozdíly. Humusové zbarvení, které i při správném obdělávání nezasahuje příliš hluboko do půdy, je černohnědé. Hnědé tóny jsou zbarvením půd vlivem obsahu železa. Často mají sklon k červené nebo žluté barvě. Hustota zbarvení klesá obecně od vrchu dolů. Podorničí je velmi často žlutohnědé až světle žluté. Ve velmi stejnoměrné písčité půdě jsou barevné rozdíly nepatrné. Zde se často mění struktura bez barevných přechodů.

Důležitá je hustota struktury, zda je střední úsek profilu ve formě jediného bloku nebo zda se skládá z velkých kusů nebo je dokonce kyprý, rozpadlý, aniž by bylo pozorovatelné zvláštní prokořenění. Kouskovitost je důležitá pro pozdější zpracování.

Velké bloky se snadněji rozdrobí než větší kousky, které se v půdě při styku s obdělávacím zařízením jen navzájem přesouvají, ale nedrtí. Nakonec lze přímo pozorovat přechod do podorničí, zda je také uzavřený či průchodný. Při silně uzavřených vrstvách, tedy při tzv. horizontech, je možné přesně stanovit, jak jsou obě vrchní vrstvy navzájem spojeny, zda je lze od sebe oddělit, zda probíhají vrstvy těsně na sobě bez meziprostoru nebo jsou meziprostory jen malé, vyplněné kořeny. Zajímavé jsou i barevné rozdíly v horizontu.

Největší chybou v půdě je jistě anaerobní vlhký horizont, v kterém může vzniknout množství kořenových jedů. Tyto horizonty mohou vzniknout propláchnutím půdy shora, mnohem častěji však vzlínavou vodou odspodu. Dochází zde potom k vyslovené modrému až černému zbarvení, částečně při rozlomení s pronikavým pachem po fekálních vodách. Žádný div, že i kořeny dobře kořenících rostlin musí v tomto horizontu zahynout. Často je lze nalézt, jestliže bylo pole smykováno (urovnáváno), protože se přitom vlhká místa přetažením uzavřou pro vzduch. Potom se taková mokrá místa, často silně pokrytá organickými zbytky, přemění na anaerobní.

2. Jemná struktura

Nyní se obraťme k jemné struktuře. Má nám dát první dojem o pórovitosti a jejím vývoji. Pohled na pórovitou, drobtovitou půdu se brzy zaostří: potřebujeme si prohlédnout prokořeněnou vrchní část ornice a stanovit, jak vypadají pórovité

drobty v dobře prokořeněné půdní hmotě. Základem pórovitosti je tvorba drobtovitosti. Půda se přirozeně rozpadá do kousků po částech a podle svého stavu, zda je velmi suchá, tvrdá nebo velmi masně vlhká. Tyto kousky jsou hranaté. Jedna plocha se dotýká druhé, meziprostory jsou velmi nepatrné, takže i v suché půdě mohou v meziprostorech vznikat tenké filmy vlhkosti. Meziprostory jsou příliš nepatrné i pro pronikání kořenů, dokonce i vlasové kořínky jsou zde vzácné. Plochy lomu se navzájem k sobě zrcadlovitě hodí. Právě drobty jsou úplně jiné. Nejsou ostrohranné, nýbrž mnohonásobně zoubkované, v podstatě po celém povrchu opatřené všemi možnými výběžky a výčnělky. Právě drobty jen vzácně přesahují průměr půl centimetru, nejčastěji mají průměr mezi 2 a 4 milimetry. Díky svým nepravidelným vnějším plochám na sebe těsně nepřiléhají, naopak jsou kypré. V jejich meziprostorech se nalézají všechny možnosti pro růst větších i drobných kořenů, příležitostně zde lze i pouhým okem pozorovat malé živočichy. Konečně se zde nalézají i organické zbytky v přechodu do humusu. Zatímco hranaté kousky půdy lze při určité vlhkosti mezi prsty hníst jako dětskou modelínu, právě drobty lze tlakem rozmáčknot, ale nelze je hníst. Také se při pokusu o hnětení navzájem neslepují, ale zůstávají stále v poněkud drobtovité hmotě.

Pórovitá, a tudíž drobtovitá půda se ale nevyskytuje jen v uzavřené oblasti, jako nejčastěji ve vrchní vrstvě ornice, ale může být také roztroušena v malých prohlubních půdního profilu nebo vyplňuje půdní průchody. Právě těchto roztroušených drobtů a jimi zaplněných průchodů je třeba si vážít, neboť představují počátek zpřístupnění půdy pro půdní život a výrazně ukazují, zda naše opatření měla první úspěchy. Lze je nalézt samozřejmě stále jen ve větších meziprostorech mezi kousky půdy, protože půdní život přece potřebuje mnoho vzduchu a odpovídajícím způsobem se také vyvíjí vlivem bohatého okysličování pórovitost.

Příliš velké prostůrky v půdě jsou ale často pro pórovitost nepříznivé. Obvykle jimi kořeny neprorůstají, nenalézají totiž žádné drobty půdy a nenalézají se tam ani shluky vedlejších kořenů nebo vlasové kořínky. Vzniknou-li při chybném obdělávání půdy takové větší kousky půdy s velkými, až jako prst silnými meziprostory, potom je užitečné použít aktivní rozmělnovač půdy, aby se vytvořila těsnější struktura, která je příznivější pro půdní život.

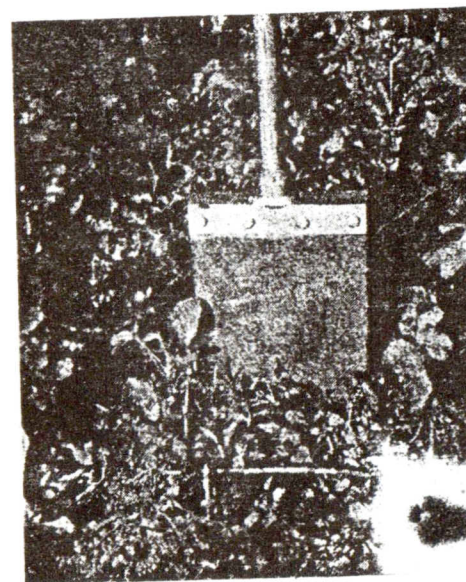
K jemné struktuře patří také naplaveniny. Přestože je velikost pórů nepatrná, dochází při silných srážkách k zatékání vody do půdy. Tečkoucí voda stále rozrušuje různé části půdy a vtéká do nich, až se tyto vodní proudy pomalu vsáknou nebo narazí na určitém horizontu a tam se odpařují nebo se dostávají do pevných kousků půdy. Potom zůstává unášený materiál ležet jako usazenina a ucpává všechny póry a praskliny, což vede k nepříznivému vývoji půdy. Proto je nutné při rozebírání profilu vyhledávat velmi detailně tyto usazeniny, protože působí negativně již při nepatrných změnách profilu pórů a musí být co nejrychleji odstraněny. Naplaveniny se vyskytují nejen na horizontech, nýbrž i v prasklinách nebo dokonce v blocích půdy. Proto je třeba tyto bloky rozlomit. Naplaveniny se poznají v správné půdě jako skvrny z jemného písku nebo v hlinité půdě na hutných soustře-

děních jemné hlíny - často v malých skvmách, které jsou jinak složeny a zbarveny než okolí. Naplaveniny humózních částeczek zeminy se ukazují ve velmi těžkých půdách s řídkými většími průchody. Tyto naplaveniny humózních půdních částeczek poskytují další poznatky. Ukazují totiž, zda zde probíhají ještě jiné změny a zda je tu tedy možnost vývoje pórovité struktury půdy či nikoliv. Jen tehdy, nejedná-li se o kompaktní černé čocky, ale o kyprou půdu, kde se současně tvoří i první kořínky, lze hovořit o užitečném vývoji pórovitosti v takto naplaveném humusu. Jinak zůstává jako nevyužitá součást půdy, a pokud byl naplaveninou teprve surový humus, dochází dokonce k toxickému anaerobnímu procesu. Tyto naplaveniny se musí vyšetřit až k přechodu do podorničí, neboť mohou páchat škody až sem. Naplaveniny lze samozřejmě nalézt příležitostně v hlubších vrstvách půdy, která dosud nebyla náradím na zpracování půdy zkyprěna. Mohou vést k silným změnám půdy, např. k zvápenatělým vrstvám nebo v písčité půdě často k tzv. tvoření kamenů, tj. k tvorbě kompaktní, téměř kamenně tvrdé vrstvy z hrubého písku a nejčastěji velmi intenzívně červeného železitého materiálu. Moderními stroji je lze ovšem velmi lehce rozdrobit a vlivem provzdušnění a prokořenění rychle změnit.

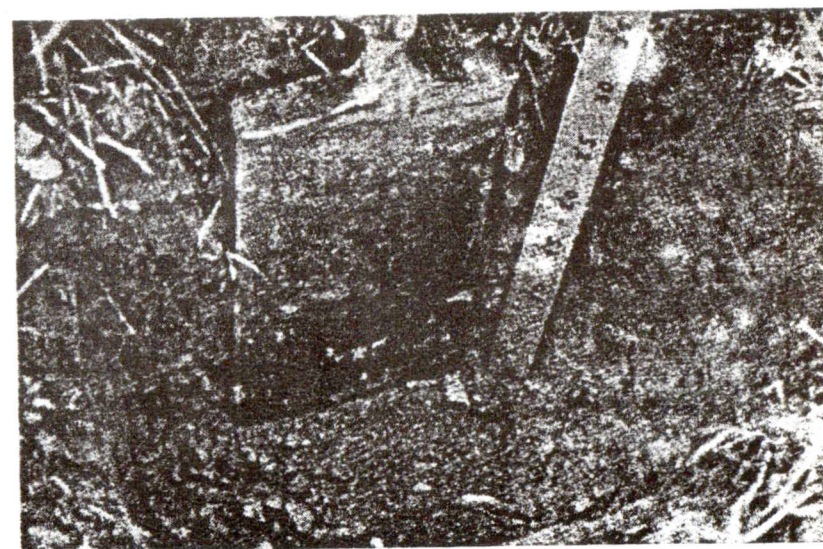
Vývoj pórovitosti půdy lze studovat i na povrchových zbytcích rostlin, které jsou do půdy zapracovávány. Takové zbytky se v oživené půdě v teplém ročním období rozloží ve 3 až 4 týdnech. Jen vzniknou-li tlustší polštáře, trvá to ještě jednou tak dlouho. Zbytky slámy, které přijdou po sklizni do půdy by měly být do konce října již tmavohnědé a v příštím jaru musí jít obilní stébla lehce rozmělnit. Zůstanou-li stébla žlutá a pevná, je okolní půda "mrtvá", jsou-li černá a pevná, chybí kyslík a vyskytuje se zde zadržaná voda. Sláma postříkaná jedovatými látkami může velmi dlouho bránit rozvoji půdního života, takže ještě po 12 měsících je sotva na počátku rozkladu.

Další znak pórovitosti půdy či pórovité vrstvy je tvorba hlízek na kořenech leguminóz. Vždyť je známo, že v těchto hlízkách žijí určité bakterie vázající vzdušný dusík. Je to jedna ze základních úloh leguminóz ve směskách pro zelené hnojení. Tyto hlízky se tvoří jen při dostatečném přístupu kyslíku a v okolí těchto hlízek se začíná tvořit pórovitá struktura. Pravidelné obsazení kořenů hlízkami od shora dolů ukazuje proto na stejnoměrnou pórovitost půdy. Místa, kde hlízky chybí, ukazují na nedostatky v pórovitosti. Velmi zajímavé jsou přirozené konce kořínků obsazené hlízkami ve výše zmíněných vrstvách naplavenin, především humózního druhu. Porézní humózní vrstvy naplavenin, které jsou pro půdní život prospěšné, se vyznačují vždy silným výskytem hlízek.

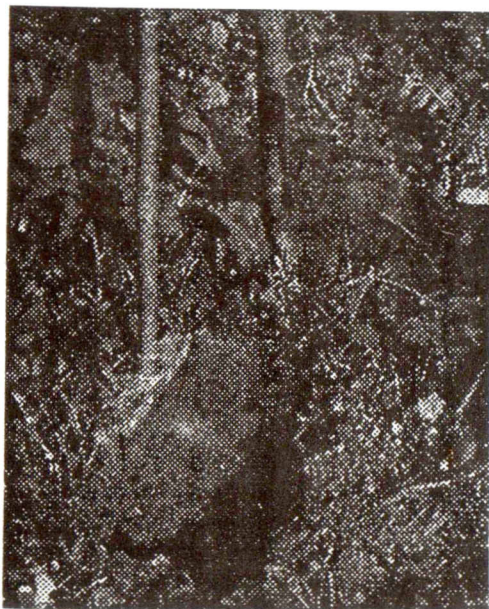
Pórovitá půda se vyznačuje mnohými malými a středně velkými prostůrky. Mnohé z těchto komůrek v rozích a hranách pravých drobtů půdy jsou tak malé, že je lze sotva pozorovat pouhým okem. Z toho pochází totiž pojem pórovitosti, uváděný jako "pórovitění chlebového těsta". Tento houbovitý stav pórovité půdy má jak dostatek vzduchu, a tím i kyslíku pro metabolismus půdních organismů, tak i především velkou kapacitu pro zadržení vody. Má být tak velká, že i po silných



Obr. 2: Plochý rýč se kolmo zaryje, aby chránil profil a rostlinné společenstvo.

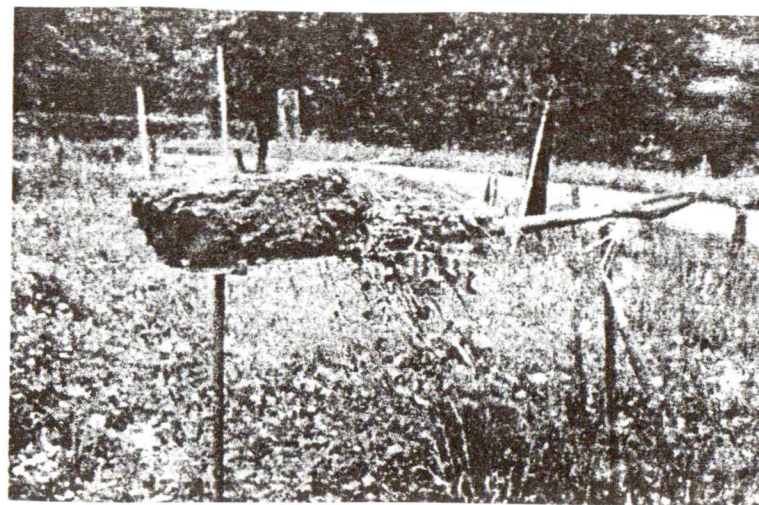
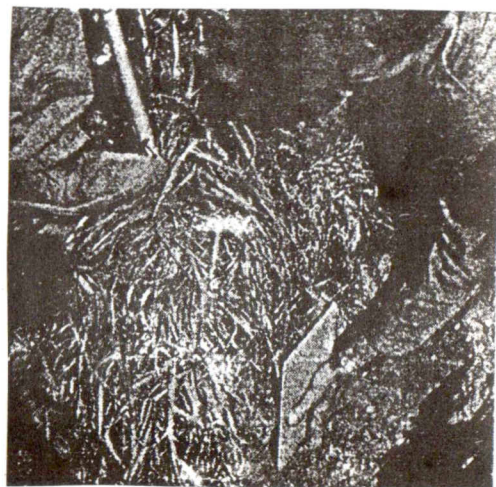


Obr. 4: Jáma je vyryta na hloubku 35 cm, plochý rýč je volný, takže musí být druhou osobou přidržován.

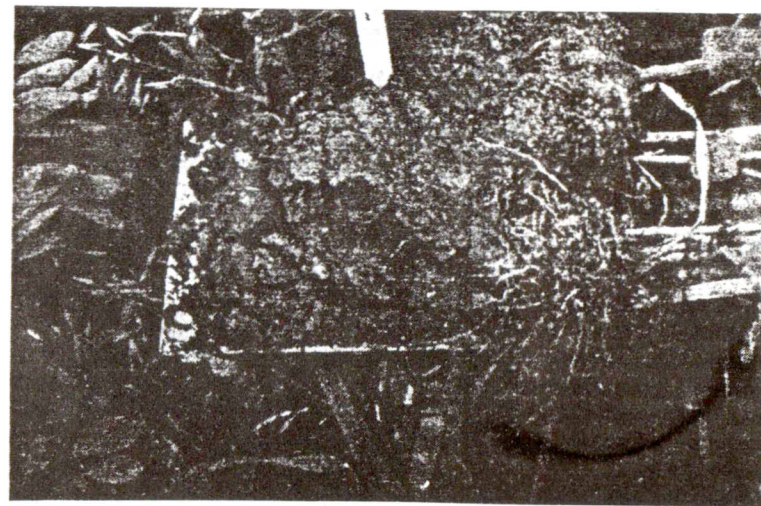


Obr. 3: Před plochým rýčem se pomocí zahradnického rýče vyryje manipulační jáma asi 50 cm dlouhá, 35 cm široká a 35 cm hluboká.

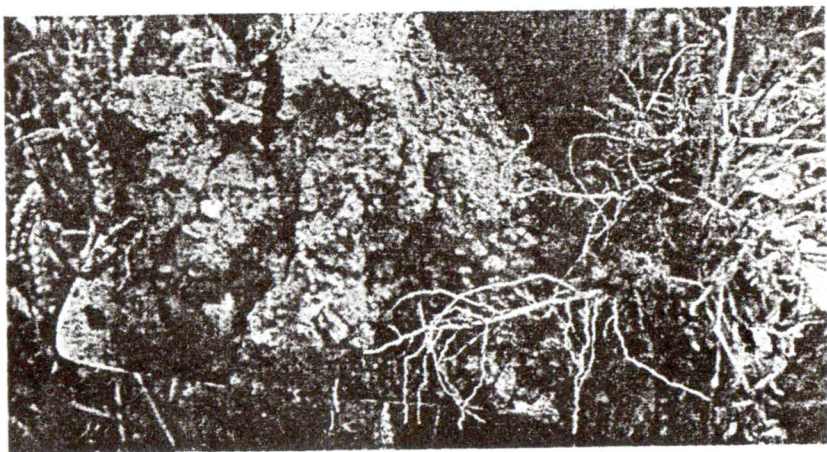
Obr. 5: Jedna osoba úplně zatlačuje plochý rýč a překlápí jím tak profil nahoru, druhá osoba pevně přidržuje profil prkénkem a při překlopení zachycuje rychle profil zespodu.



Obr. 6: Půdní profil byl vyzdvižen a správně leží na zašlapovacích podpěrách. Vpravo je trojhrotá kypřicí motyčka k opatrnému dělení částí půdy. Vlevo je vidět zachovanou spodní odlomenou plochu profilu.

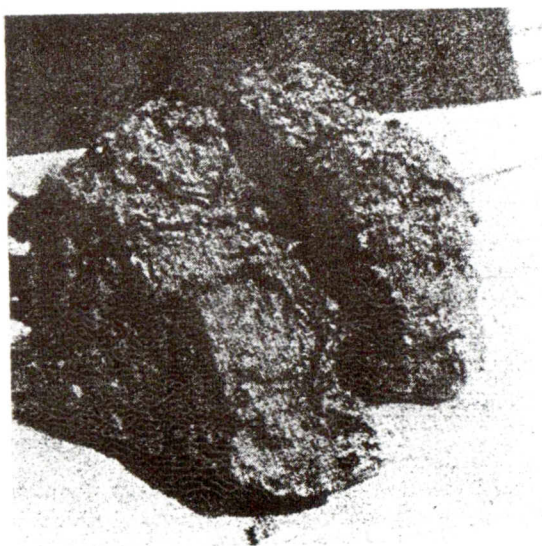


Obr. 7: Výrazně oddělená vrchní vrstva ornice v síle asi 6 cm, hustě prorostlá kořeny; málo vrchní ornice, pod tím nepórovité vrstvy, horizont lámavosti v 18 cm, pod tím struktura v blocích.



Obr. 8: Podle hrubě kouskovité vrchní ornice je řezná vrstva v půdě v 7 cm, v obdělávané vrstvě směřují kořeny vodorovně. Pod tím je zcela prostý monolitický blok, hranice vrstvy je ve 25 cm.

Obr. 9: Zbytky slámy po 10 měsících jsou ještě téměř nerozložené. Po sklizni pšenice byla sláma zaorána do hloubky 18 cm, ale půdním životem nebyla přijata. Jednotlivé černé kousky ukazují hnilobu z vlhkého období. Mrtvé vrstvy půdy.



deštích nelze na pozemku nalézt žádné místo se stojící vodou. Voda se všude stejnoměrně rozdělí, takže není na povrchu ornice pozorovatelná více než pouhý vodní film. Lze ji poznat jen podle celkové změněné barvy a na dotyk. Půda odebraná po dešti a stisknutá v ruce nesmí ronit vodu, naopak ji musí pevně zadržovat. Jen za takového předpokladu shromažďování vody lze žádoucím směrem zvyšovat celkovou výkonnost půdy, jak v organické kořenové hmotě, tak v nadzemní hmotě.

Velmi rychle je vidět po několika srovnáních mezi suchými a vlhkými půdami, jak vypadá rovnoměrně rozmístěná vlhkost. Tvoření vodních kapek, vznik malých pramének nebo vůbec vody, která vytéká z již nahoru zdviženého nebo na podpěrách ležícího profilu, ukazuje, že jde o jistě ne zcela plně pórovitou půdu. Při extrémním suchu lze sledovat rozmístění vlhkosti na kořenech; všude, kde lze ještě nalézt rostoucí, čerstvé a živé kořeny, je možné odvodit, že rostliny získávají stále ještě trochu vlhkosti z půdní zásoby. V místech, kde již jemné kořínky zasychají, je přívod vody ukončen.

3. Kořeny a půdní živočichové

Jakmile je na jedné straně profil trojhrotou motyčkou prokypřen a trochu protře-pán, jsou kořeny zcela uvolněny. Následující vyšetření jsou stejně důležitá, jako všechna dosud probraná. Kořenový systém v profilu se přesně analyzuje. Sledují se kořeny kulturních rostlin i plevelů. Proto se vyhledává již při výběru místo, kde žijí kulturní i doprovodné rostliny v pokud možno úzké symbióze. Zcela obecně lze říci: čím jemnější je kořenový systém a čím hlouběji jde, tím výkonnější je rostlina a vyšší výnos. Současně tvoří toto jemné a hluboké prokořenění předpoklad pro příští sklizeň, neboť se jeho organická hmota postupně v půdě rozkládá a zajišťuje oživení všech dosažených půdních vrstev. Při odumření kořenů se uvolňují dosud obsazené půdní prostůrky a chodbičky. Proto je při zeleném hnojení mnohem důležitější prokořenění, než vývoj nadzemní zelené hmoty.

Kořeny mají pokud možno odshora dolů probíhat bez zahnutí do stran, mají být pravidelně rozvětvené, nejen v určitých patrech. Za výkon kořenové soustavy je odpovědná jejich povrchová plocha. Čím jsou kořeny silnější, přirozeně v poměru k normální síle rostlinných kořenů, tím menší je jejich výkonnost, protože mají méně povrchové plochy, a tím i menší kontaktní plochu s půdou a půdním životem, než množství tenkých kořínků. Zalomení v průběhu kořenů ukazuje na obcházení tvrdých překážek. Půda má potom nikoli pravou drobtovitou strukturu, ale tvoří ji tvrdé úlomky. Může dojít i k ostrému odklonění celého kořene do vodorovného průběhu, což je důsledkem přítomnosti pro rostliny neprůchodné, resp. pro výkonnost bezcenné vrstvy. V extrémních případech se mohou kořeny ohýbat pravouhle, dokonce růst přímo vzhůru. Ukazuje to, že rostlina narazila na neprůchodný horizont či na chemicky odpuzující (jedovaté) látky. Kořeny se tam větví a se spěchem vrůstají do zdravých míst v půdě. Stává se to často, když kořeny

narazí na kyselé, vzduchem chudé půdní vrstvy nebo na "rohožku" tlející organické hmoty. Dále se vyšetřují kořeny v hlubších vrstvách, zda mají ještě živé konce, resp. zda mohou ještě růst dál, nebo zda se o to stále pokoušejí vyháňáním stranových růstových kořenových výběžků, zatímco přímo rostoucí kořenové špičky odumírají. Je to také jeden z důkazů neprůchodných oblastí v půdě. Kořeny rostlin zbytečně spotřebovávají sílu a čas pro obcházení překážek, přirozená půdní výkonnost stanoviště zůstává omezená. Pro schopnost vývoje půdy je důležité podrobné vyšetření spojení kořenů s půdou. V aktivní vrchní vrstvě lze kořen uvolnit jen násilím, jinak má být stále pevně oblepen částicemi půdy. Ve střední a spodní oblasti kořenového prostoru není toto spojení tak těsné, můžeme tu spatřit i volné kořeny, ale i zde by se měla co možná stále vyskytovat místa, v nichž lze narazit na tmavší půdní zbarvení přímo kolem kořenů, což svědčí o biologické činnosti v půdě. Také kolem chodbiček žížal se má nalézat hnědá vrstva. Odumřelé kořeny mají vykazovat rychlý rozklad. Konečně velmi důležitým indikátorem vývoje půdy je kořen leguminózy. Má být relativně tenký a zcela pravidelně od shora dolů obsazený malými hlízkami. Když je jen málo kořenů, hlízky jsou jen na určitých místech a delší úseky kořenů jsou bez hlízek, znamená to vždy, že mezi úrodnými jsou také rozšířeny zcela neoživené vrstvy, což nepříspěvá k růstu produkce. Je třeba vyzkoušet, zda se nejedná o podorničí vnesené při obdělávání půdy, či o zhutnění půdní zóny. Pokud jednotlivé kořeny rostou po 8 až 10 cm hloubky bez mnohých rozvětvení při stejnoměrné tloušťce a bez stranových kořínků až do velké hloubky, je to jistý ukazatel pro tuhou půdu, a tím i pro nepatrnou vlhkost a provzdušnění, což rostlinné kořeny nutí zajišťovat vlastní zásobování vodou z hlubokých vrstev a hledat všude oživené půdní oblasti. Právě tak plevelné rostliny a jejich kořeny ukazují takové stavy. Příčné či zahnuté kořeny ukazují na zhutněné vrstvy, podběl na vlhké horizonty atd.

Po prohlídce kořenů se soustředíme na život větších živočichů v půdě. Zvláště důležité jsou žížaly, které byly vyhrabány, počet mladých žížal a nakonec vše, co je z malých živočichů pozorovatelné. Chodbičky žížal, staré jako čerstvé, by měly být v profilu rozmístěny stejnoměrně. Jsou-li delší úseky chodbiček úzké, světlé a téměř přímé, jde o průchody přes biologicky bezcenné úseky půdy, nejčastěji příliš utužené a chudé na humus. Chodbičky mají být uvnitř čerstvě vystlány a v rozšířených místech a větších dutinách lze nalézt typické žížalí hromádky ukazující organickou hmotu, čili z půdního života pocházející žížalí potravu. Látky, z nichž se skládá, se v trusu koncentrují.

S pomocí žížal dosahuje rolník, co nikdy svými opatřeními dosáhnout nemůže: rozhojnění půdního života v hlubších vrstvách půdy a rovnoměrný přívod vzduchu a vody do všech pro růst rostlin důležitých vrstev půdy. Stále se ukazuje, že kořeny - obzvláště přímé, křivé kořeny - rády sledují chodbičky žížal do hloubky a tam opět podporují půdní život. - Také odborníci často málo berou na zřetel, že mnohé podniky by mohly mít na orné půdě více "VDJ" než ve stáji a mohlo být dosaženo zlepšení tam, kde je zdroj veškerého bohatství a výkonnosti: v půdě.

Zkouška shozením

Na závěr se plochý rýč ještě jednou zdvihne a prudce se vytáhne zpod zbývajícího profilového bloku, takže blok spadne přímo na zem. Na této zkoušce shozením lze potom ještě jednou dobře pozorovat vrchní, nejčastěji jemně drobtovitou vrstvu půdy, soudržnou vlivem kořenů, a podle stavu půdy drobtovitou nebo hrubě hrudovitou strukturu, velké hroudy nebo také jednu jedinou hroudu.

V závislosti na této vyčerpávající diagnóze lze poznat působení dosavadního obhospodařování a odvodit zásady budoucího vývoje půdy. V každém případě je nejprve nutné pokusit se odstranit všechny horizonty a vrstvy. Rovněž se prohlubuje prokořeněná oblast půdy a pečuje se o tento stav. Hmoty nadzemních zbytků rostlin a slamatého hnoje, pokud možno zfermentovaného, zůstává ve vrchní vrstvě půdy; zapravena stejnoměrně mělce, rychle mizí, aniž by v hloubce zkysala a ublížila následujícímu osevu.

Odpovídající zpracování půdy, to je vlastní rozsáhlá kapitola. Nové postupy, např. Weichel nebo Heinigen, si přitom zaslouží stejné pozornosti, jako věnuje rolník svému běžnému strojovému parku. Každopádně je třeba zachovávat staré pravidlo: mělce obracet - hluboce kypřit. Lze nasadit také neprávem zapomenuté nářadí, jako je dvojvrstvý pluh, jehož hloubka obracení se nastavuje podle době prokořeněné, organickou hmotou bohaté vrchní vrstvy půdy, případně podle zapravené organické hmoty. Obracení se zpravidla nastavuje na 6 až 8, nejvýše 15 cm. Příslušný podrývací pluh se potom nastavuje tak, aby rozrušoval silně zhutněné vrstvy a část vrstev byla zdvižena vzhůru a zkypřena. Při nepatrném zhutnění se jde tak hluboko, jak to jde, asi 25 až 30 cm hluboko, všechno se kypří najednou. Také zde nesmí pluh staré vrstvy stříhat, nýbrž se pluh nechá procházet několik centimetrů pod někdy se vyskytující dělicí vrstvou. Odstraňuje se tím v dělicí vrstvě naplavený horizont a otevírá se tak prostor kořenům rostlin. Jestliže je půda již zcela zhutněná nebo se střední ornice skládá z kusů velikosti pěsti až hlavy, měl by kypřící pluh probíhat v hloubce asi 15 až 18 cm, aby se především rozrušily velké bloky.

Zároveň se stanovuje, zda je půda ještě velmi citlivá na vlhkost nebo již v dobré drobtovité struktuře; podle toho se také volí termín zpracování. Zpracování spodních vrstev, tedy práce hlubkového kypřiče s pluhem či hlubkového podrývače, se provádí jen v suché půdě. Každé mechanické kypření má být vždy spojeno s bezprostředním výsevem rostlin k zelenému hnojení, mimoto vždy v teplé půdě, aby růst kořenů co nejrychleji pronikl mechanicky zkypřenou vrstvou a zafixoval dobrou strukturu, jak je to jen možné.

Množství výsledků prozkoumaných půdních profilů nemůže samozřejmě člověk nosit v hlavě. Mimoto je potřebná znalost údajů o dosavadním obhospodařování, osevním postupu, hnojení atd. a konečně je také nutno stanovit jednotlivé kroky budoucího obhospodařování půdy. Vše je tedy nutno zaznamenat do poznámkového bloku, do protokolu, k němuž se později připojí fotografie, pokud

se nepracuje přímo s kamerou typu Polaroid; potom lze získat protokol i fotografie zároveň.







Všechny nálezy se zanesou do protokolu, a to vždy přesně podle určité hloubky, vždy počítané od povrchu půdy. Byla-li oddělena vrchní část půdy z bloku pro dosažení větší hloubky profilu, položí se měřítko tak, aby byla započtena i výška odstraněného dílu - všechny údaje se potom vztahují vždy k povrchu půdy. Pokud nejsou horizonty úzce ohraničené, nýbrž široce roztažené, uvádí se dvojnásobná míra s lomítkem; např. 0 - 5/6 znamená povrch půdy až dotýčný horizont v hloubce 5 až 6 cm; 5/6 - 18/20 znamená následující plužní vrstvu kolísající mezi 18 až 20 cm; 18/20 - 26 znamená další půdní vrstvu po starý horizont; 26 - potom představuje přechod k neporušenému podorníci. Přidržel se vždy tohoto systému zápisu se vyplácí - jen tak je možné zkrátit dobu psaní na poli, jak jen to jde, aby bylo možné po měsících vše přesně rekapitulovat a přesně odvodit především všechna opatření pro kontrolu efektivnosti nápravy. Obrázek na str. 25 ukazuje osvědčený formulář.

Hlavička obsahuje obecné údaje o podniku a pozemku. Vlevo pod tím se uvádějí nálezy, diagnóza a příští opatření. Vedle popisu nálezů má zůstat dost místa, aby bylo možné přesně zaznamenat potřebná opatření. Aby bylo možné získat ucelený obraz, jsou často nutné záznamy podle jednotlivých vrstev. Údaje ovšem mohou být také pro celý blok půdy stejné. Jen výjimečně je stav půdy tak rozličný, že je nutné profil úplně rozebrat, aby bylo možné stanovit ozdravná opatření.

Zemědělec, který každoročně vyšetří jen malý počet profilů, by si měl všechny nálezy i výhledová opatření zapsat v jasném textu, v nouzi na zadní stranu listu. Stačí k tomu jednoduchý školní sešit nebo kroužkový zápisník s výměnnými listy. Poradce vyšetřující množství profilů všem používá raději symboly. Jde to rychleji a dovoluje to vyhodnocení třetí osobou.

Dále jsou uvedeny symboly užívané autorem a jeho spolupracovníky:


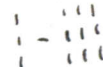
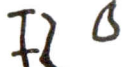

Symboly pro nálezy ... pro strukturu půdy

-  = pravé droby
-  = malé úlomky (1 - 2 cm)
-  = větší úlomky (2 - 4 cm)
-  = velké úlomky (4 - 10 cm)
-  = kusy (10 cm)
-  = monolit





 = utužený až velmi utužený

 = příklad: velké úlomky středně utužené


Symboly pro půdní vlhkost

-  = suchý
-  = slabě vlhký až mokrá
-  = silně mokrá (vytékající kapky vody)
-  = příklad rozmístění půdní vlhkosti v různých hloubkách profilu

Symboly pro půdní napětí

-  = při sevření v hrsti se půda rozpadá
-  = rozpadá se při slabém tlaku
-  = rozpadá se při silném tlaku
-  = nelze rozdrtit, jen rozkrojit

Symboly pro zpracování půdy (použité číslovky jsou jen příklady)

- $\frac{10}{15} \begin{array}{|c|} \hline W \\ \hline L \\ \hline \end{array}$ = Dvojvrstvý pluh s 10 cm obracení a k tomu 15 cm kypření, celková pracovní hloubka 25 cm
- $\perp 18$ = hloubkový kypřič na hloubku 18 cm
- $\downarrow 20$ = orba bez odhrnovačky (pomocný údaj) na hloubku 20 cm
- $\frac{mm}{\perp} \frac{5}{10}$ = Brány na hloubku 5 cm, k tomu přidavný hloubkový kypřič na 10 cm, celková hloubka 15 cm
-  = totéž s rotačními bránami, hloubka 8 cm



= totéž s rotačním pluhem, hloubka 10 cm



= totéž s talířovými bránami, hloubka 12 cm

GD

= zelené hnojení



= zelené hnojení na povrchu zničené



= zelené hnojení, na povrchu zničené a zapracované do hloubky 8 cm

POKYNY K VYHODNOCENÍ PODLE ZVLÁŠTNÍCH HLEDISEK

1. Průsak vody a vodní kapacita půdy

Se zvyšující se utužeností půdy se odpovídajícím způsobem zhoršuje také vodní situace v půdě. Je tím postižena nejen důležitá půdní úrodnost, nýbrž také životní prostředí obecně. Zemědělství bude muset z tohoto hlediska počítat se zostřením daní. Jeho regionálnímu přizpůsobení musí přiměřeně přispět také rýčová zkouška. Proto je nutno pečlivě zapsat všechna pozorování vlhkosti a hned zanést u správné hloubky.

Zdravá a dobře prokořeněná půda by měla být schopna v našem klimatu plně přijímat běžné srážky do 30 mm v každém ze dvou následujících dvou dnů nebo též silné srážky 50 mm v 30 minutách po týdenním bezdešťovém období, nezávisle na svažitosti. Svahy by měly být ovšem přerušeny násypy s příkopy nebo cestami s odvodněním při sklonu 6 až 20 % každých 200 m a při sklonu 20 až 40 % každých 100 m a napříč každých 60 m, aby nahromaděná voda nemohla nikde přetékat.

Možná vodní kapacita vyplývá z rozdělení půdní struktury na drobtý, malé úlomky, větší úlomky a kusy. Obsah vody lze snadno určit odhadovým rámečkem. Dodatečně se rozruší úlomky a kusy soudržné půdy, aby se určil rozdíl mezi vnitřním a vnějším obsahem vody. Z toho se odvodí, jaké procento schopnosti vodní jímavosti má ornice.

Neméně důležité je určení vodního průsaku. Spadly-li srážky více než 3 mm před méně než 24 hodinami, mělo by provlhčení půdy dosahovat asi do poloviny ornice vrstvy, tedy asi do hloubky 12 až 15 cm. Nejmokřejší úsek by měl ležet uprostřed a vrchní ornice nad tím by měla být výrazně sušší. Pokud se tento obraz nabízí jeden týden po posledních srážkách, je průsak vody zbrzděn, srážky odtékají částečně po povrchu půdy. Je-li mokrá jen vrchní ornice a vlhkost se tlačí jen málo přes obdělávaný horizont, je průsak téměř nulový, množství vody odtéká po povrchu, zásobování kořenů rostlin je silně omezeno. Pokud se ve vlhkém období

Datum	Jméno	Adresa		Tel.	Hospodářský poradce		
		polní pícniny (ha)	výrobní obal		spec. kultura ha	hlavní zisk	vedlejší zisk
z. p. (ha)	o. p. (ha)				m	mm	
Název a číslo parcely	ha	půdní druh	A předplodina		B současná plodina	C následná plodina	
Zpracování půdy k A		Zpracování půdy k B	Hnojení k B			Seti B	
Hloubka profilu v cm	Struktura	Vlhkost půdy	Křivka rozdělení vlhkosti	Napětí půdy	Utváření kořenů v cm	Zpracování	Obdělání
						Zel. hnojení	Násl. plodina
5				5			
10				10			
15				15			
20				20			
25				25			
30				30			
35				35			

nalezne nejvlhčí místo nedaleko hranice orníční vrstvy, podorničí pod ní je ale výrazně suché, je sice zajištěno zásobování rostlin vodou, ale přívod do spodních vod je narušen, nejčastěji odříznut neprůchodnou vrstvou. Leží-li nejvlhčí část pod obdělávaným horizontem, ale nad hranicí ornice, je průsaku zabráněno utužením ornice. Vedle chybějícího zásobení spodní vody je silně omezena i zásoba vody pro rostliny. Po delším suchu lze zaznamenat také malé rozdíly, proti jiným případům je třeba odběrovou jámu prohloubit a profil odebrat místo z běžných 30 cm z 40 cm.

2. Erozní ohrožení

Od doby prvního vydání této příručky se významně zvýšilo utužení půdy, které je asi dnes nejdůležitějším pozorovatelným půdním onemocněním. Jako následek příliš hlubokého obracení půdy, slabého vývoje půdní pórovitosti v nejvrchnější ornici, chybějícího hnoje a mechanického poškozování ornice (frézy!) rychle rozmáčejí i ty nejmenší srážky vrchní částčky půdy a místo vody vniká do půdy řídké bahno. Tak, jak se prodlužuje jeho protékání půdou, sesedají se malé kousky půdy, ucpávají nejprve jemné, potom i větší póry a nakonec všechny půdní prostory - tvoří se monolitický půdní blok. Takový blok se potom při orbě rozpadá do velkých hrud. Zároveň se rozbahňuje jen mechanicky vytvářená povrchová plocha, rozlévá se a při suchu tvoří škraloup.

Nakonec musí také množství malých srážek odtékat po povrchu půdy. Na své cestě rozbahňuje nejprve jemné, s přibývajícím průtokem a rychlostí vody také velké kusy půdy. Nakonec přesouvá dokonce i velké kameny - vnější eroze se stává každému viditelná. Ale již jemné rozplavování na téměř rovné orné půdě, které je sotva patrné, může přinášet ztráty půdy ve výši 10 t/ha a rok; v německých oblastech s jemnou půdou byly zjištěny ztráty 40 t a více. V řídkých letech tak může být namáhavě vytvořená vrchní ornice zcela odnesena, takže při obdělávání se objeví mrtvé podloží (horizont C), což může mít za následek pokles výnosů o 30 % a více.

Tento nepříznivý vývoj lze poznat již velmi brzy pomocí rýčové diagnostiky a současně podniknutými zásahy zastavit. Je třeba hlídat především výše popsané naplaveniny. Jejich nálezy se zapisují k odpovídající hloubce. Popis, zda dochází k jemným či větším usazeninám, ukazuje na rychlost vodního proudu až k místu uložení, na pokračující utužení (ve vztahu k poslednímu obracujícímu obdělávání půdy!). Čerstvé naplaveniny nad obdělávaným horizontem ukazují na totální utuženost a s tím spojenou povrchovou erozi. Lze poukázat také na naplaveniny ve stopě traktoru a v secích řádcích. Pokud jsou secí řádky patrné ještě tři týdny po setí, dochází pravidelně k velkým ztrátám půdy.

Přehled literatury

V této příručce bylo možné popsat jen krátce možnosti opatření k zlepšení úrodnosti půdy. Vyčerpávající informace lze nalézt v následující literatuře.

Brauner/Preuschen/Storhas/Willi: Gesunder Boden = leistungsstarker Betrieb (*Zdravá půda - výkonný podnik*), 2. vyd., 1980, Stocker Verlag, Graz.

Gottschall, R.: Kompostierung - optimale Aufbereitung und Verwendung organischer Materialien im ökologischen Landbau (*Kompostování - optimální úprava a použití organických materiálů v ekologickém zemědělství*), 2. přehlednuté vydání, 1985, C.F. Müller Verlag, Karlsruhe.

Harrison, J.B.: Úroda bez chémie - ako pestovať, skladovať, upravovať ovocie a zeleninu prirodzenou cestou, 4. vyd., 1991, Archa, Bratislava.

Peters, D./Preuschen, G.: Bodendiagnose 1985 (*Půdní diagnóza 1985*). Vyd.: Evangelisches Bauernwerk in Württemberg e.V., D(W) - 7112 Waldenburg-Hohebuch.

Preuschen, G.: Der Landwirt als Bodenschützer (*Zemědělec ochráncem půdy*). 1985, Stocker-Verlag, Graz-Stuttgart.

Preuschen, G. et al.: Bedrohte Lebenselemente, Erde - Luft - Wasser (*Ohrožené životní faktory, půda - vzduch - voda*). 1985, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz.

Preuschen, G.: Der ökologische Weinbau (*Ekologické vinařství*), 4. vyd. 1985, C.F.Müller Verlag, Karlsruhe.

Preuschen, G./Bernath, K.: Die Alternative für den vorausschauenden Landwirt - Umstellung auf biologischen Landbau (*Alternativa pro předvídavého zemědělce - přechod na biologické zemědělství*). IFOAM - Sonderausgaben č. 8, 9, 10, 11, 12 a 13.

Preuschen, G./Bernath, K.: Die Kunst der Gründüngung, Voraussetzung für Bodenfruchtbarkeit (*Umění zeleného hnojení, předpoklad půdní úrodnosti*). 1983, Stocker Verlag, Graz.

Příručky MZe ČR Praha řady "Alternativa pro předvídavého zemědělce": Přechod na ekologické zemědělství, I. Polní hospodářství, I.2. Zelené hnojení, osevní postupy; I.3. Mechanizace setřící půdy, I.4. Hnojení, I.5. Pěstování krmných plodin, I.6. Zemědělské využití oblastí ochrany vod, II. Chov dobytka v ekologickém podniku. Vyd. MZe ČR, odb. 520, 1990-1991 Praha.

Rusch, H.-P.: Bodenfruchtbarkeit (*Úrodnost půdy*). 1968, K.F.Haug, Heidelberg.

Vergner, I./Barták, R.: *Základy alternativního zemědělství*. 1991, Vyd. MZe ČR, Tisk. a inform. středisko Praha.

Adresy důležité pro vyšetření půdy

Před odběrem vzorků je třeba se obrátit nejlépe na jednu z následujících adres laboratoří, resp. konzultantů, kde lze obdržet přesný návod:

Výzkumná stanice VÚRV

Vrchovská 1202, 286 01 Čáslav, el. 0322/2517, 3117

(regionální centrum zemědělského poradenství, zejména pro obor organického zemědělství, možnost získání **speciálních plochých rýčů a doplňujících pomůcek pro rýčovou diagnostiku**, možnost praktického školení v rýčové diagnostice)

Dr.- Fritz M. Balzer und Dr. Ursula Balzer-Graf

Oberer Ellenberg 5, D(W) - 3551 Amönau

(chem. vyšetření půdy, kruhové filtrační chromatogramy podle E. Pfeiffera a jiné rozborů).

Horst Frhr. v. Gemingen (Landw. Berater)

Fa. Sudau, Dammhof 13, D(W) - 7519 Eppingen

(zem. poradce, možnost získání půdních sond, vrtáků, **speciálních rýčů pro půdní diagnostiku**, malého nářadí a odběrných nástrojů pro půdní vzorky).

Gerald Dust

A-8824 Kaindorf 186, Steiermark, Rakousko

(chem. vyšetření půdy, kruh. filtrační chromatogramy podle E. Pfeiffera a jiné rozborů).

Forschungsinstitut für biologischen Landbau

Bernhardsberg, CH-4104 Oberwil, Švýcarsko

(chem. vyšetření půdy).

Biofarm-Genossenschaft

CH-4936 Kleindietwil, Švýcarsko

(chem. vyšetření půdy).

Adresa překladatele:

Ing. Ivan Vergner, Výzkumná stanice VÚRV, Vrchovská 1202, 286 01 Čáslav, tel. 0322/2517, 3117

Seznam doporučené literatury k alternativnímu zemědělství:

ZEMĚDĚLSKÉ VYUŽITÍ OBLASTÍ OCHRANY VOD

Gergardt Preuschen

vydalo MZe ČR 1991

Publikace z řady "Alternativa pro předvídatvé zemědělce", která je vydávána mezinárodní organizací IFOAM. Popisuje jednoduchou formou výhody organického zemědělství při hospodaření v pásmech hygienické ochrany zdrojů pitné vody a navrhuje postupy, které je potřeba respektovat při snaze zabránit uvolňování dusíku a fosforu do podzemních i povrchových vod. Cenné jsou i návrhy zelených směsí pro zkvalitnění jednotlivých druhů půd.

PĚSTOVÁNÍ KRMNÝCH PLODIN

Konrad Bernath

vydalo MZe ČR 1991

Publikace z řady "Alternativa pro předvídatvého zemědělce", která popisuje agrochemické postupy organického zemědělství při pěstování krmných plodin. Popisuje způsoby sušení pícnin tak, aby zůstala zachována vysoká nutriční kvalita a navrhuje krmné směsky vhodné i pro zlepšení kvality půdy.

HNOJENÍ

Konrad Bernath

vydalo MZe ČR 1991

Publikace z řady "Alternativa pro předvídatvého zemědělce", která pojednává o hnojení v organickém zemědělství. Kromě kapitol pojednávajících o výživě rostlin se zabývá plošným kompostováním, horkým kvašením hnoje, kompostováním, zpracováním kejdy a močůvky.

CHOV DOBYTKA V EKOLOGICKÉM PODNIKU

Gerhardt Preuschen

vydalo MZe ČR 1991

Publikace z řady "Alternativa pro předvídatvého zemědělce (IFOAM). Zabývá se přírodními způsoby chovu domácích zvířat a pojednává o metodách používaných v organickém zemědělství v chovu skotu a prasat.

OSEVNÍ POSTUPY

Gerhardt Preuschen

vydalo MZe ČR

Publikace z řady "Alternativa pro předvídatvého zemědělce". Podrobně popisuje postupy organického zemědělství, které zajistí zdravou a úrodnou půdu - obdělávání, techniku setí, přípravu setového lůžka, kypření půdy atd. Dále navrhuje plány osevních postupů pro jednotlivé typy půd, pěstování meziplodin a rozvrh prací během roku.

MECHANIZACE ŠETŘÍCÍ PŮDU

Gerhardt Preuschen

vydalo MZe ČR 1991

Publikace z řady sešitů "Alternativa pro předvídatvého zemědělce". Popisuje stručně mechanizační prostředky vhodné pro zpracování půdy v organickém zemědělství.

ALTERNATIVNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ V ČESKOSLOVENSKU

Boudewijn van Elzakker

vydalo MZe ČR 1991

Stručný souhrn základních metod organického zemědělství a možností jeho rozvoje v ČSFR. Útlá, ale obsahově značně významná publikace, která je zvláště vhodná pro všechny zájemce o organické zemědělství, kteří si potřebují vytvořit základní přehled o jeho metodách a připravují plán konverze podniku.

ZÁKLADY ALTERNATIVNÍHO ZEMĚDĚLSTVÍ

Ivan Vergner a Richard Barták

vydalo MZe ČR 1991

Základní, obsažná publikace popisující podrobně všechny metody alternativního zemědělství a jejich základní agrotechnické postupy. Celkem je zde systematicky popsáno deset metod či variant AZ a dále ekonomické, ekologické aspekty alternativního zemědělství a aktuální doplňky. Základní učebnice, která nesmí chybět v žádné knihovně.

OZDRAVOVÁNÍ PŮDY

Gerhardt Preuschen

vydalo MZe ČR 1992

Další z publikací řady "Alternativa pro předvídatvého zemědělce".

Popisuje podrobně způsoby hospodaření a osevní postup, který je nutno zvolit při přechodu z konvenčního, na organické zemědělství. Cílem použití těchto metod je rychlá obnova přirozené půdní úrodnosti a potlačení plevelných rostlin. Důležitá publikace pro všechny organické zemědělce v přechodném období.

ALTERNATIVNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ

Informační bulletin

vydává Klub přátel organického zemědělství při PRO-BIO Šumperk

Základní časopis pro všechny zájemce o organické zemědělství. Vychází čtvrtletně a obsahuje jak aktuální články, tak detailní popis metod a postupů v organickém hospodaření.

Uvedenou literaturu je možno objednat na adrese: odbor 530 MZe ČR Těšnov 17, Praha 1. Tato literatura, kromě informačního bulletinu je k dispozici zdarma. K dispozici je i na regionálních odborech MZe ČR a na jednotlivých svazech či sdruženích organických zemědělců.

Impressum

Gerhardt Preuschen: Die Kontrolle der Bodenfruchtbarkeit - Eine Anleitung zur
Spatendiagnose
4. neubearb. Aufl.

Vydavatel: Stiftung Ökologischer Landbau, Kaiserlautern, 1987

(c) Stiftung Ökologischer Landbau

Translation (c) Ivan Vergner

České vydání: MZe ČR v Agrospojì 1992, Praha.