



EFEKTIVNÍ VÝŽIVA ROSTLIN

malý pomocník agronoma

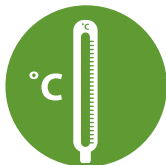


AGROFERT

FAKTORY ÚSPĚŠNÉHO RŮSTU



SVĚTLO



TEPLOTA



SRÁŽKY



PŮDA



VZDUCH

VÝNOSOTVORNÉ FAKTORY – VÝŽIVA



OBSAH

| | |
|---------------------------------|----|
| ÚVOD | 4 |
| ŽIVINY | |
| Živiny: funkce, nedostatky..... | 6 |
| Příjem živin..... | 30 |
| Tipy pro hnojení..... | 32 |
| Užiteční pomocníci..... | 38 |
| Odběr vzorků..... | 44 |
| Hodnocení vzorků..... | 47 |
| Hodnocení půdy..... | 48 |
| ŘEPKA | |
| Výživa..... | 50 |
| Fáze BBCH..... | 52 |
| Dlagnostika..... | 54 |
| Nedostatky živin..... | 59 |
| PŠENICE | |
| Výživa..... | 66 |
| Fáze BBCH..... | 68 |
| Dlagnostika..... | 70 |
| Nedostatky živin..... | 75 |
| KUKUŘICE | |
| Výživa..... | 82 |
| Fáze BBCH..... | 84 |
| Dlagnostika..... | 86 |
| Nedostatky živin..... | 89 |
| KONTAKTY | 98 |



ÚVOD

Pouze dobře vedený a zdravý porost dokáže zajistit maximální využití živin.

Důležitou roli při zajištění dobrého výživného stavu rostlin hraje péče o půdu. Dostatek humusu zvyšuje dlouhodobě využitelnost živin, snižuje náklady na zpracování a tím umožňuje dodržení agrotechnických lhůt veškerých operací.

Významný vliv na využití živin má zvládnutí dalších technologických operací např. včasné provedení regulace růstu či udržení dobrého zdravotního stavu porostu. Všechna tato opatření se projeví na schopnosti efektivně využít aplikované živiny. **Kontrola a diagnostika výživného stavu je nedílnou součástí úspěšného pěstování plodin** a zajišťuje efektivní vedení nastaveného plánu hnojení.

V současnosti mají zemědělci možnost využívat širokou řadu přímých i nepřímých diagnostických metod, podpořenou odborným a poradenským servisem včetně specializovaných aplikací upravených pro „chytré“ telefony, které usnadňují jejich rozhodování v průběhu celé vegetace.

ORIENTAČNÍ ČASOVÁ OSA

diagnostických zásahů a následná opatření

PŘED SETÍM
(po sklizni)

AZZP, KVK, obsah humusu,
N-min+S, výnosové a další mapy

NÁSLEDNÉ OPATŘENÍ:
základní hnojení

PODZIM
(u ozimů)
cca od fáze
BBCH 15

N-min, S, ARR

NÁSLEDNÉ OPATŘENÍ:
podzimní (pozdní podzimní)
hnojení N (S); listová stimulace
a doplnění makro a mikro živin

ZIMA
(u ozimů) před
regeneračním
hnojením

N-min + S

NÁSLEDNÉ OPATŘENÍ:
regenerační hnojení

JARO
před
produkčním
hnojením
(BBCH 30-31)

ARR, Ntester, Greenseeker apod.

NÁSLEDNÉ OPATŘENÍ:
produkční hnojení a listová
stimulace a doplnění makro
a mikro živin

JARO
před kva-
litativním
hnojením
(BBCH 39-55)

ARR, Ntester, Greenseeker apod.

NÁSLEDNÉ OPATŘENÍ:
kvalitativní hnojení + listová stimu-
lace a doplnění makro a mikro živin



N DUSÍK

FUNKCE:

- nejdůležitější živina pro výnos
- základní stavební prvek aminokyselin
- přenos genetické informace – RNA, DNA
- dobře pohyblivý v rostlině
- příjem: NO_3^- , NH_4^+ , NH_2 , N (symbiotická fixace)

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

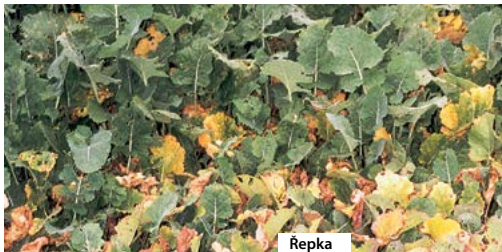
- změny ve zbarvení od světle zelené po žlutou až anthokyanovou
- zpomalení růstu, slabé odnožování obilovin
- slabší nasazení květů, plodů, příp. jejich opad
- žloutnutí a odumírání starších listů
- snížení příjmové kapacity kořenů
- rychlejší dozrávání, snížení výnosu i kvality

SYMPTOMY NADBYTKU:

velká produkce vegetativní hmoty, tmavě zelené listy, pozdější nástup generativní fáze, náchylnost k poléhání a chorobám, snížená mrazuvzdornost, omezení vzcházivosti drobných semen, prodloužení období dozrávání, zhoršení nutriční hodnoty zeleniny a krmiv.



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Řepka



Kukuřice



Pšenice



P

FOSFOR

FUNKCE:

- základ pro činnost energetických procesů
- účastní se procesu tvorby cukrů a lipidů
- součást enzymatických procesů v rostlinách
- významný pro transportní přenosy
- pro úspěšný průběh generativní fáze vývoje
- příjem: H_2PO_4^- , a HPO_4^{2-} při teplotě nad 10 °C

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- modravé až fialové odstíny barvy listů, stonků, žilek přecházející do intenzivní fialové, červené až bronzové barvy
- odumírání pletiv od okrajů starších listů
- slabý rozvoj kořenové soustavy do délky i kořenového vlášení, barva hnědá až hnědočervená
- menší počet odnoží i plodných větví, opožděné rašení pupenů, špatné opylení porostů, nepravidelné rozmístění semen, nízká HTZ
- první příznaky na starších listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

výjimečně na půdách (nad 2 VDJ/ha) může vázat mikroelementy za vzniku nerozpustných solí a způsobit tak jejich nedostatek.



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Řepka



Kukuřice

Pšenice



K

DRASLÍK

FUNKCE:

- udržuje a reguluje osmotický tlak
- důležitý pro růstové procesy, dělení buněk, fotosyntézu a dýchání
- aktivátor mnoha enzymů
- tvorba, přeměna a transport sacharidů
- nepostradatelný pro vodní režim a odolnost ke stresu
- příjem: K^+

SYMPTOMY NEDOSTATKU DRASLÍKU

- modrozelené zbarvení listů díky nahromadění nitrátů, u bobovitých světlezelené zbarvení, charakteristická je okrajová nekróza
- zkrácení stonku, je keřovitý až metlovitý
- slabě vyvinuté kořeny, zahnívání kořenů, poléhání, nižší odolnost k patogenům
- vyšší náchylnost k vymrzání, horší opylení, méně vitamínu C, horší skladovatelnost plodů
- první příznaky na starších listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

brzdí příjem Mg^{2+} , Ca^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} , podporuje příjem NO_3^- , Cl^-



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Řepka



Kukuřice



Pšenice

Mg HOŘČÍK

FUNKCE:

- centrální prvek chlorofylu
- aktivuje řadu enzymů, zlepšuje účinnost P
- účastní se syntézy bílkovin a polysacharidů
- podmiňuje transportní procesy živin, zejména sloučenin fosforu
- středně pohyblivý v rostlině
- příjem: Mg^+

SYMPTOMY NEDOSTATKU

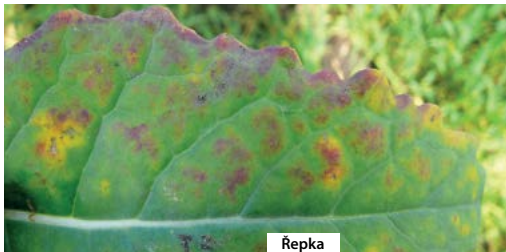
- zesvětlení listů, zbělení až zčervenání a zřívání listů
- tvorba shluků chlorofylu kolem žilkování, korálkování, u trav pruhovitost
- svinování listů, listy tuhé a brzy opadávají, jsou pouze na koncích výhonů
- zpomalení růstu, oddalování vývojových fází, snížení výnosu a kvality produkce
- první příznaky na starších listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

horší příjem K^+ , NH_4^+ , toxicita Mn, zkrácení a poškození kořenové soustavy, výskyt strupovitosti hlíz brambor



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Řepka



Pšenice



Jabloň



Okurka

Ca VÁPNIK

FUNKCE:

- ovlivňuje polopropustnost membrán
- chrání bílkoviny proti poškození
- zajišťuje lepší skladovatelnost
- podílí se na růstu – kořenové vlášení, pylóvé láčky
- neutralizuje kyseliny – detoxikace buněk
- poměrně málo pohyblivý, nutný stálý přísun
- příjem: Ca^{2+}

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- zbělení vrcholů a mladých listů, jejich odumírání a růst nových výhonků, které opět odumírají
- na listech se od špičky tvoří nekróza
- zhoršuje se diferenciací květních pupenů, hniloby na plodech od špičky, pihovitost jabloní
- zpomalený vývoj kořenů, omezený příjem živin a vody, slizovatění a zhnědnutí kořenů
- první příznaky na mladých částech rostlin

SYMPTOMY NADBYTKU:

omezuje příjem Fe, Mn, Zn a narušuje rovnováhu živin



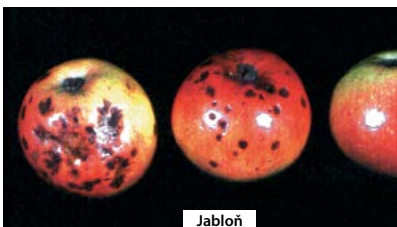
SYMPTOMY
NEDOSTATKU



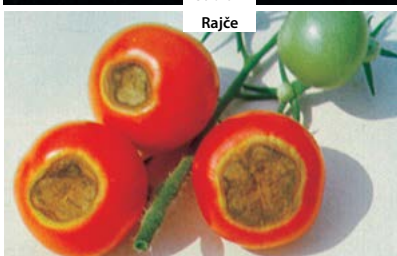
Mák



Řepka



Jabloň



Rajče

S SÍRA

FUNKCE:

- nepostradatelná pro tvorbu esenciálních aminokyselin a bílkovin
- ovlivňuje obsah oleje v semenech a metabolismus tuků
- zvyšuje odolnost rostlin proti patogenům
- středně pohyblivá v rostlině, hůře než N, P, K a lépe než Mg a Ca
- příjem: SO_4^{2-}

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- změna tvaru listů – oválnější až kulatý tvar kvůli omezení růstu buněk na okrajích listu
- zesvětlení listů a květů, horší opylení
- redukce výnosových prvků – počtu odnoží, semen, šišulí, počtu větví, snížení HTZ
- zhoršení kvalitativních parametrů – obsahu bílkovin, olejnatosti, cukernatosti
- první příznaky na nejmladších listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

nebyly pozorovány, s výjimkou zasolených půd a poškozujících koncentrací v SO_2 v ovzduší



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Řepka



Pšenice



Kukuřice



Cukrovka

B

BOR

FUNKCE:

- metabolismus sacharidů a transport do zásobních orgánů
- zlepšuje pevnost a elasticitu buněčných stěn
- syntéza aminokyselin a redukce nitrátů
- podporuje příjem a využití fosforu a síry
- zvyšuje fertilitu pylu, nasazení semen a plodů
- příjem kořeny: H_3BO_3
příjem listy : borethanolamin

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- odumírání růstového vrcholu a tvorba nových bočních větví, které opět odumírají, na horních listech někdy chloróza
- odumírání kořenů, horší hospodaření s vodou, nižší obsah cukrů v tkáních
- slabé kvetení, opadávání květů, slabé nasazení semen, snížení kvality produkce
- srdéčková hniloba řepy a celeru, hnědnutí kvěťáku, krnění bobulí révy, korkovatění dužniny jablek, kaménkovitost hrušek

SYMPTOMY NADBYTKU:

na starších listech zlatožluté zabarvení okrajů listů, objevují se tečky, které splývají až do odumření listu.



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Cukrovka



Kukuřice



Řepka



Jetel

Fe ŽELEZO

FUNKCE:

- tvorba a fungování chlorofylu
- podporuje fixaci vzdušného dusíku
- účastní se metabolismu bílkovin
- snižuje obsah nitrátů a zlepšuje jejich využití
- horší příjem díky antagonismu Ca, Mg, K, Zn, Cu, Mn, Ni, Co, Cd
- málo pohyblivé při vyšším obsahu Ca
- příjem: Fe^{2+} , Fe^{3+} , chelát-Fe (citrát)

SYMPTOMY NEDOSTATKU

- chloróza mladších listů, žilky zůstávají zelené, řapíky jsou kratší a jemné
- při dlouhotrvajícím nedostatku dochází k odumření pletiv mezi nervaturou
- odumírání vegetačního vrcholu při silném nedostatku
- příznaky se projevují nejčastěji u ovocných dřevin a keřů, bramborách, zelenině, ovsu, kukuřici
- první příznaky na mladších částech rostlin

NADBYTEK ŽELEZA:

tmavězelené až modrozelené listy později nekrotizují, omezení růstu fytomasy, hnědnutí kořenů



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Kukuřice



Oves



Jabloň



Maliník

Cu MĚĎ

FUNKCE:

- stabilizuje chlorofyl a koloidy plastidů
- součást enzymatických systémů buněk
- podporuje fixaci vzdušného dusíku
- zvyšuje odolnost rostlin proti vnějším stresům (počasí, choroby, škůdci)
- středně pohyblivá v rostlině
- příjem: Cu^{2+}

SYMPTOMY NEDOSTATKU

- chloróza, zúžení a vybělení listů
- ztráta turgoru
- zpomalení vývoje a vadnutí rostlin zejména v období velkých veder na lehkých půdách
- zkroucení a zbělení osin u obilovin
- zubatost klasů
- projevují se při nadměrném hnojení dusíkem a velkém obsahu Fe^{2+}
- první příznaky na mladších částech rostlin

SYMPTOMY NADBYTKU:

vede k inhibici příjmu a využití Fe^{2+} , Zn^{2+} , omezení vývoje kořenů, jejich tloušťnutí a tmavnutí, nebezpečí hrozí při hnojení čistírenskými kaly, citlivé jsou bobovité kultury



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Slunečnice

Oves



Pšenice



Mn MANGAN

FUNKCE:

- účastní se energetických procesů jako Mg
- ovlivňuje intenzitu fotosyntézy a dýchání, tvorbu a transport cukrů
- zintenzivňuje látkovou výměnu, napomáhá zpracování nitrátů v buňkách
- má význam při tvorbě auxinových látek
- málo pohyblivý v rostlinách
- příjem: Mn^{2+} , Mn-chelát

SYMPTOMY NEDOSTATKU

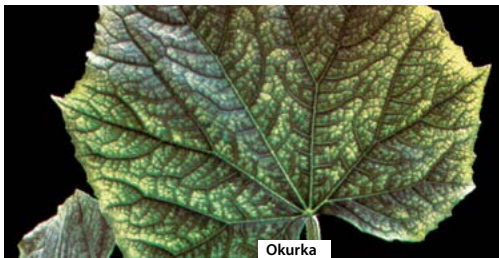
- chlorózy listů různého typu zpravidla žluté až krémové barvy
- žilky zůstávají zelené a skvrny jsou oválné (síťovitá žilnatina) nebo podlouhlé (souběžná žilnatina)
- nekrózy listů se projevují v konečné fázi
- projevují se na neutrálních až alkalických půdách a půdách s přebytkem Fe, v suchých letech a na půdách písčitých
- první příznaky na mladých až středních listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

chloróza a černohnědé tečky na rubu listů splývající do větších skvrn, projevuje se na extrémně kyselých a zamokřených půdách



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Okurka

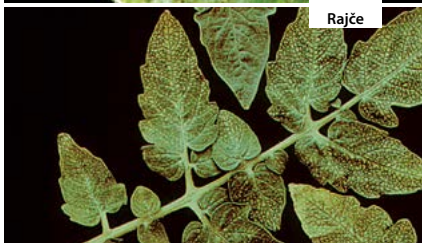


Pšenice



Brambor

Rajče



Mo MOLYBDEN

FUNKCE:

- důležitý pro organismy poutající vzdušný N
- účastní se syntézy bílkovin a redukce nitrátů
- hraje roli v přenosu energie v buňkách
- příjem je pozitivně ovlivněn fosforem a negativně sírou (SO_4^{2-})
- dobře pohyblivý v rostlině
- příjem: MoO_4^{2-}

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- stáčení listů do lžícovitého tvaru, omezení růstu okrajů listů, redukce a deformace listové čepele, při mírném nedostatku pouze na mladších listech
- omezení fixace vzdušného dusíku, světlejší zabarvení listů
- opadávání květů, bobulí
- zhoršení kvality produkce (květák, kapusta, brokolice), menší obsah bílkovin, snížení obsahu cukrů a vitamínu C
- první příznaky na středních až starších listech

SYMPTOMY NADBYTKU:

nebývá pozorován, rostliny jsou značně tolerantní, žloutnutí až nekrózy listů



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Vojtěška
Květák



Kapusta

Zn ZINEK

FUNKCE:

- významný aktivátor enzymatických procesů
- asimilace nitrátů
- tvorba aminokyselin a syntézu proteinů
- udržování hormonální rovnováhy
- středně pohyblivý v rostlinách
- příjem: Zn^{2+} , Zn-chelát, hydratované formy

SYMPTOMY NEDOSTATKU:

- růžicovitý tvar rostlin, úzké drobné listy, zkrácená internodia, zakrnělý růst, kadeřavost
- bledozelené, žluté až bílé listy, které hnědnou až šednou a nekrotizují, tkáň může vypadávat
- kroucení větvíček u kukuřic a ovocných stromů, omezení kvetení a opadávání pupenů a bobulí
- křehká kořenová soustava rostlin
- vylučuje se draslík, cukry a fenoly
- na mladých částech rostlin později na celé rostlině

SYMPTOMY NADBYTKU:

redukce růstu kořenů a listů, horší příjem P a Fe, chlorózy až rezavě hnědé skvrny, na silně kyselých půdách, na půdách po rekultivaci ovocných sadů



SYMPTOMY
NEDOSTATKU



Chmel



Kukuřice





PŘÍJEM ŽIVIN

Rostliny přijímají většinu živin svými kořeny z půdního roztoku ve formě iontů, buď kationtů (K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+} atd.) nebo aniontů (NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$ aj.).

RYCHLOSTI PŘÍJMU:

PŮDA

molekuly bez náboje > kationty⁺, anionty⁻
kationty²⁺, anionty²⁻ > kationty³⁺, anionty³⁻

LIST

| N | Mg | K | Ca | S | Zn | Mn | Fe, Mo |
|------------|------------|------------|----------|------------|----------|----------|--------------|
| 1-4 hod | 2-5 hod | 1-3 dny | 4 dny | 7-8 dní | 1 den | 2 dny | 10-12 dní |

POHYBLIVOST V ROSTLINÁCH:

živiny jsou v rostlině xylemém transportovány do nadzemních částí a během transportu je ovlivňují okolními buňkami, které mohou některé z nich omezit.

dobře pohyblivé K, Na, Cl, P, S, N, Mg

středně pohyblivé Fe, Zn, Cu, Mo, (Mg, Mn)

špatně pohyblivé Ca, Mn, B, (Fe)

VZÁJEMNÉ PŮSOBENÍ A OVLIVNĚNÍ:

➤ **ANTAGONISMUS:** snížení příjmu živin

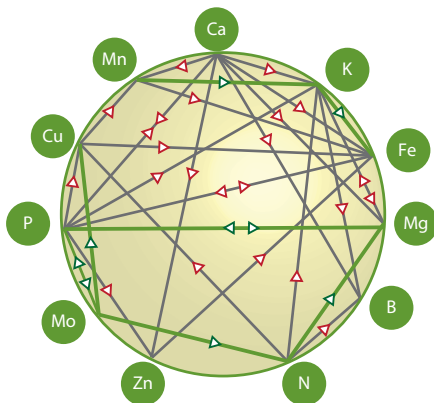
konkurence o místo: K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
vzájemné omezení: Mg^{2+}/Mn^{2+} , Cu^{2+}/Zn^{2+} , Cu^{2+}/Fe^{2+} , NO_3^-/Cl^- , $SO_4^{2-}/Mo_4^{2-}/SeO_4^{2-}$

➤ **SYNERGIE:** zvýšení příjmu živin

vyšší dávky dusíku zvyšují příjem ostatních živin

obousměrně: Mg / P, P/Mo, P/Si

jednosměrně: Mo/Cu





TIPY PRO HNOJENÍ

1

PODPORA ROZKLADU SLÁMY

- volit dostatečnou dávku (10-15 kg N/1 t slámy)
- kapalná forma hnojiv je vhodnější (lépe ulpívá na posklizňových zbytcích, fyto-sanitární účinek)
- půdní mikroflóra využívá především amonný dusík – vhodné je DAM apod. stabilizovat přídatkem PIADIN®, případně používat LOVOGRAN IN

2

ZÁKLADNÍ HNOJENÍ (P, K, Ca, Mg)

- vápnění patří k nejefektivnějším výživářským opatřením
- makroživiny (P, K) je třeba primárně aplikovat přes půdu, jejich používání významně přispívá k stabilizaci výnosů a kvality

MOŘENÍ OSIV MIKROPRVKY

- levné, efektivní opatření, stabilizující výnos a kvalitu
- pro kukuřice – ZINKOSOL Forte (3-4 l/t osiva)
- ostatní plodiny – MIKROKOMPLEX Cu-Mn-Zn (3l/t osiva)
- na půdách s nízkým pH funguje v řepce velmi dobře molybden – MOLYSOL (3 l/t osiva)

3

HNOJENÍ POD PATU

- opatření s budoucností
- dodat především fosfor, mikroprvky a další užitečné látky, dusík jako doplňková živina
- hnojiva CORNSTARTER® či LOVOSTART GSH NP 6-28+7S fungují efektivněji než Amofos či DAP
- v sortimentu LOVOCHEMIE je vysoký potenciál i pro aplikace kapalných hnojiv pod patu

4



TIPY PRO HNOJENÍ

5 PODZIMNÍ HNOJENÍ

- součást intenzivního pěstování plodin
- široké spektrum využití (podpora slabých porostů, zdravotního či výživného stavu, zimní výživa)
- zvláště účinné ve spojení s diagnostikou
- u pšenic vnímat fázi BBCH – mnohdy je efektivnější použít listovou výživu (MIKROKOMPLEX Cu-Mn-Zn – 4l/ha; FERTIGREEN Kombi NPK 7-7-5; LOVOHUMINE N – 5 l/ha)
- v časných fázích volíme rychlejší formy N-NO₃ (LAD, DAM, Lovo CaN, Lovo CaNT), později pak spíše N-NH₄ (LOVOGRAN B)
- na lehčích půdách, vlhčích letech pak ve spojení s inhibitory nitrifikace – ALZON® neo-N, ENSIN®, LOVOGRAN IN
- pokud jste nestihli hnojení P,K vyzkoušejte NPK (GSH NPK 10-10-10+13S – 400 kg / ha), výsledkem budete překvapeni
- na půdách s pH kolem optima je zajímavou alternativou použití novinky KALCIFERT (granulované hnojivo kombinující dusík s vápníkem)

APLIKACE MIKROPRVKŮ

- s diagnostikou velmi dobré výsledky
- některé prvky mají výrazné pozitivní vedlejší účinky na zdravotní stav porostu (síra, měď)
- dodržujte doporučené dávky
- pozor na multi tankmixy, méně je někdy více
- dělejte si „míchací zkoušky“
- pozor na používanou vodu v postřicích (ideálně znát její složení, min. tvrdost a pH)

6

REGENERAČNÍ HNOJENÍ

- opožděné hnojení (zejména pokud není dostatek N z podzimu) znamená snížení výnosu
- rostliny začínají regenerovat (přijímat živiny) již při teplotách půdy nad 2 °C
- prodlužující se den a síla slunečního záření zintenzivňuje příjem živin
- v časných termínech používat stabilizovanou močovinu (omezení ztrát N); u ledků dávka 150-200 kg/ha (v případě **DASA**, **LOVOGRAN** cca o 100 kg/ha vyšší)

7



TIPY PRO HNOJENÍ

8

PRODUKČNÍ HNOJENÍ

- stěžejní dávka hnojiv, využíváme N+S (+Mg) hnojiva
- u kapalných forem pozor na možné popálení porostů (riziko zesilují některé tankmixy)

9

KVALITATIVNÍ HNOJENÍ

- často dávka, která rozhoduje o efektivnosti celého systému hnojení (kvalita produkce)
- jednotlivé odrůdy pšenic mají rozdílné požadavky na potřebu kvalitativního hnojení
- využití dusíku závisí na počasí, volbě hnojiva a termínu aplikace
- v rizikových oblastech se osvědčuje sloučení dávek produkčního a kvalitativního hnojení, vhodná jsou hnojiva s prodlouženým účinkem, která pokryjí zbývající vegetační dobu tj. hnojiva s přidavkem inhibitorů nitrifikace (ENSIN®, ALZON®neo-N, LOVOGRAN IN)
- i řepky často trpí ve vyšších fázích deficitem dusíku – stačí cca 20-40 kg (osvědčilo se použít cca na konci kvetení 200 l/ha Lovo CaNT, který doplní i potřebný vápník)

HNOJIVA S INHIBITORY NITRIFIKACE

- pro všechny zemědělské i zahradní kultury
- rovnoměrné zásobování N po celou dobu
- velmi vhodná na lehkých písčitých půdách
- omezí se vyplavení $N-NO_3^-$
- ideální tam, kde bývá problém s aplikací hnojiv v čase (mokrý pozemky, poddimenzovaná aplikační technika atd.)
- možnost spojit dávky regeneračního a kvalitativního hnojení, nebo v sušších oblastech spojením produkční a kvalitativní dávky hnojení.
- v ČR se osvědčila i strategie - časná regenerace (nejčastěji LAD/LAV) a následné doplnění N stabilizovaným hnojivem

ZÁKLADNÍ PRINCIPY POUŽÍVÁNÍ:

- 1 Obecně platí pravidlo 1 dávky (kromě potravinářské pšenice a při dávkách vyšší než 160 kg N/ha).
- 2 Používat, při celkové dávce N vyšší než 80 kg/ha.
- 3 Používat, při 1-rázové dávce N vyšší než 60 kg /ha.
- 4 Možnost snížení dávky N (až o 15 %) při stejné účinnosti.

10



UŽITEČNÍ POMOCNÍCI

Přepočítávací tabulka dávky hnojiva/živiny

| kg hnojiva/ha | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|-----------------------------|---------------|------|------|------|-------|-------|
| | dávka N kg/ha | | | | | |
| LOVOFERT LAD 27 | 13,5 | 27,0 | 40,5 | 54,0 | 67,5 | 81,0 |
| LOVOFERT CN 15 | 7,5 | 15,0 | 22,5 | 30,0 | 37,5 | 45,0 |
| LOVODASA 25+12S | 12,5 | 25,0 | 37,5 | 50,0 | 62,5 | 75,0 |
| LOVODASA 26+13S | 13,0 | 26,0 | 39,0 | 52,0 | 65,0 | 78,0 |
| LOVODAM 30 | 15,0 | 30,0 | 45,0 | 60,0 | 75,0 | 90,0 |
| LOVOGRAN | 10,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 | 50,0 | 60,0 |
| LOVOSTART GSH NP 6-28+7S | 3,0 | 6,0 | 9,0 | 12,0 | 15,0 | 18,0 |
| MOČOVINA | 23,0 | 46,0 | 69,0 | 92,0 | 115,0 | 138,0 |
| ENSIN® | 13,0 | 26,0 | 39,0 | 52,0 | 65,0 | 78,0 |
| DASA H® | 13,0 | 26,0 | 39,0 | 52,0 | 65,0 | 78,0 |
| DASAMAG® | 12,0 | 24,0 | 36,0 | 48,0 | 60,0 | 72,0 |
| MAGNISUL® | 10,5 | 21,0 | 31,5 | 42,0 | 52,5 | 63,0 |
| CORN STARTER® | 7,5 | 15,0 | 22,5 | 30,0 | 37,5 | 45,0 |
| KALCIFERT | 3,5 | 7,0 | 10,5 | 14,0 | 17,5 | 21,0 |
| ALZON® neo-N | 23,0 | 46,0 | 69,0 | 92,0 | 115,0 | 138,0 |

Přepočítávací tabulka prvky/oxidy

| | | koeficient | | | koeficient |
|-----|-------------------------------|------------|-------------------------------|-----|------------|
| N | NO ₃ | 4,427 | NO ₃ | N | 0,226 |
| N | NH ₃ | 1,216 | NH ₃ | N | 0,822 |
| P | P ₂ O ₅ | 2,291 | P ₂ O ₅ | P | 0,436 |
| K | K ₂ O | 1,205 | K ₂ O | K | 0,830 |
| Ca | CaO | 1,399 | CaO | Ca | 0,715 |
| CaO | CaCO ₃ | 1,785 | CaCO ₃ | CaO | 0,560 |
| Mg | MgO | 1,658 | MgO | Mg | 0,603 |
| S | SO ₃ | 2,497 | SO ₃ | S | 0,400 |
| S | SO ₄ | 2,996 | SO ₄ | S | 0,334 |

PŘÍKLAD:

Kolik síry jako SO₄ je v 50 kg hnojiva LOVOGRAN? (20,0 % N, 20,5 % S)

Výpočet: $50:100 \times 20,5 = 10,25 \text{ kg S}$

Převod: koeficient $2,996 \times 10,25 \text{ kg} = 30,7 \text{ kg SO}_4$



UŽITEČNÍ POMOCNÍCI

KALKULAČKA DÁVKOVÁNÍ

LOVOCHEMIE

- doporučené dávkování hnojiv
- kalkulátor N a S pro základní hnojiva
- kalkulátor listových hnojiv
- mísitelnost listových hnojiv



KALKULAČKA DÁVKOVÁNÍ

DUSLO
ENERGY OF YOUR GROWTH

- kalkulátor N a S pro základní hnojiva
- produktové listy
- agrofórum



VARIABILNÍ SYSTÉM HNOJENÍ ISARIA

Cílem je zefektivnění využití materiálových vstupů a zvýšení kvality produkce při dodržení environmentálních omezení.

System ISARIA v interakci s rostlinami přesně spočítá optimální zásobení živinami a předá tuto informaci aplikační technice.

- porosty snímá ve 4 vlnových délkách
- funguje 24 hodin denně (umělé LED světlo)
- pracuje s 2 vegetačními indexy a tím může vyhodnotit, reagovat na 2 růstové parametry
 - a. index IBI – biomasa = zapojení porostu,
 - b. index IRMI – zabarvení = příjem N
- možnost práce v několika režimech (on-line, dle mapy, kombinace, „absolutní mód“ – bez potřeby kalibrace)
- variabilní aplikace ostatních prvků dle map
- lze využít i na růstové regulátory a desikanty
- vzdálený přístup



UŽITEČNÍ POMOCNÍCI

GREENSEEKER

ruční přístroj pro měření NDVI

VÝHODY:

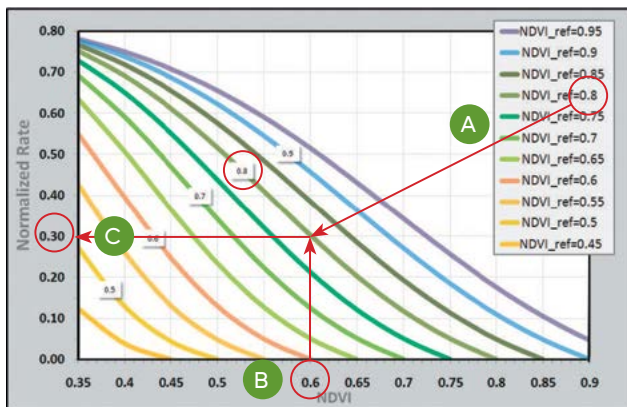
- široké spektrum použití (výživný stav, polní pokusy, porovnání odrůd, pozemků)
- rychlé intuitivní ovládání
- bez nutnosti kalibrace
- bez namáhavého ohýbání
- prověřený hojně využívaný NDVI index

POSTUP VÝPOČTU POTŘEBY HNOJENÍ N:

- A** NDVI ref (referenční): měření na referenční ploše (N-rich strip). Volba křivky NDVI ref=0,8
- B** NDVI fp (field practice): měření na nereferenční ploše, NDVI fp = 0,6
- C** Normalized Rate: průsečík na ose y, NDVI ref a fp = 0,3
- D** v tabulce najdeme plodinu (ozimá pšenice) a max. výnos (10 t/ha). Průsečík určí váš crop faktor (418).

| | | | |
|--------------------|----------|------------------------|-----------------------------|
| CROP FAKTOR | x | NORMALIZED RATE | = DOPORUČENÁ DÁVKA N |
| 418 | x | 0,3 | = 125,4 |

Zaokrouhlete získanou hodnotu na 5-10 kg a získáte **dávku N 130 kg/ha**



| PLODINA | Maximální výnos (t/ha) | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | %N | 1 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | | |
| řepka | 3,10 | 56,4 | 169 | 282 | 338 | 395 | | | | | | | | |
| pšenice | 2,30 | 41,8 | 69 | 209 | 251 | 293 | 335 | 376 | 418 | | | | | |
| pšenice j. | 2,45 | | 134 | 223 | 267 | 312 | 356 | 401 | 445 | | | | | |
| ječmen | 1,70 | 30,9 | 92,7 | 155 | 185 | 216 | 247 | 278 | 309 | | | | | |
| triticale | 2,10 | 38,2 | 115 | 191 | 229 | 267 | 305 | 344 | 382 | | | | | |
| kukuřice | 1,30 | | | | 142 | 165 | 189 | 213 | 236 | 260 | 284 | 331 | | |



ODBĚR VZORKŮ

Jedině správné provedení odběru rostlin nebo půdy, kterým se získá reprezentativní vzorek a jeho následnou správnou manipulací, vede k získání věrohodných výsledků.

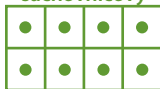
OBEČNÉ ZÁSADY:

- **NELZE ODEBÍRAT Z JEDNOHO MÍSTA!**
Je nutné odebrat více dílčích vzorků. Počet je dán velikostí, půdní variabilitou a především členitostí pozemku.
- **NEODEBÍRAT** na souvratích, v blízkosti skládek hnoje, stohu slámy apod., v případě přívalových dešťů odebrat nejdříve 24 hodin po srážkách.
- schéma odběru se vybírá s ohledem na velikost, tvar a svažitost vzorkovaného pozemku.

nahodilý



šachovnicový



po úhlopříčce



po 2 úhlopříčkách



po lomené čáře

ODBĚR PŮD:

- **celkový rozbor půd (např. MEHLICH III):**
30 – 40 vpichů sondovací tyčí, odběr do papírových sáčků

| | plocha ha | hloubka cm | pozn. |
|-----------|----------------------------------|------------|---------------------------|
| ORNÁ PŮDA | 10 ¹ (7) ² | 0-30 | dle schématu |
| CHMELNICE | 3 | 10-40 | v řadách, mezi rostlinami |
| TTP | 10 ¹ (7) ² | 15 | odstranit drnovou vrstvu |
| VINICE | 2 | 0-30 | v řadách, mezi rostlinami |
| SADY | 3 | 0-30 | v řadách, mezi stromy |

¹řepařská, kukuřičná oblast ²bramborářská, horská oblast

- **N(S)-min samostatně (návrh hnojení, korekce přihnojení):** cca 30-40 vpichů dle schématu, vzorky v horizontu 0-30 cm sondovací tyčí, případně komorovým vrtákem, kde je hloubka odběru vyšší (např. cukrovka, chmel), směsný vzorek cca 400g
- **N-min jako doplněk ARR:** ze stejných míst, kde byly odebírány rostliny

VZORKY U N-MIN NUTNO UCHOVAT V CHLADU !!!

odběr do igelitových sáčků, přeprava v chladničce, v boxu s chladícími vložkami, zpracovat max. do 2. dne po odběru, jinak zamrazit.



ODBĚR VZORKŮ

ODBĚR ROSTLIN (ARR):

- odběr do papírových resp. prodyšných sáčků
- hmotnost vzorku 300 – 600 g
- odebírají se pouze nadzemní části bez kořenů
- při opakování označit místo pro další odběr
nutno zaznamenat: počet rostlin, fáze BBCH,
hustota porostu, případně počet odnoží,
podnik – pěstitel, pozemek, výměra, odrůda
- počet odebíraných rostlin

| | | |
|-----------------|---------------------|------------|
| ŘEPKA | 7 – 9 pravých listů | cca. 30 ks |
| | BBCH 30 | 15-25 ks |
| | BBCH 39-59 | 5-10 ks |
| PŠENICE | podzim (odnož) | cca 40 ks |
| | BBCH 30 | 15-25 ks |
| | BBCH 55-59 | 15-30 ks |
| KUKUŘICE | od BBCH 15 | 3-5 ks |

HODNOCENÍ VZORKŮ

PC PROGRAM EVR - HODNOCENÍ VZORKŮ

- pro rozbor půdy (N-min) i rostlin (ARR), jednoduché, snadno srozumitelné grafické + tabulkové hodnocení
- doporučené opatření (hnojení)
- žádejte u poradců a prodejců hnojiv



Výsledky rozboru vzorku půdy

zemědělský podnik / laboratoř
kontaktní osoba

AgrozZn,a.s., Rakovník
Petra Kratochvílová

| | | | | | | | |
|--------------|------------------|-----------|--------------------|---------|---------------|--------------|---------|
| číslo vzorku | ZEP_1/743 | odběratel | ZEPOŠ,a.s. | plodina | pšenice ozimá | růstová fáze | BBCH 55 |
| datum odběru | 23. 5. 2017 | pozemek | Radovesice 2017 V2 | odrůda | | | |

Zjištěné hodnoty

N_{min} **82,90** mg/kg ~ 373
kg N Ha

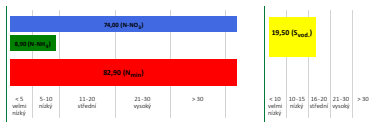
$N-NO_3$ **74,00** mg/kg

$N-NH_4$ **8,90** mg/kg

poměr **8,32** $N-NO_3 : N-NH_4$

$S_{vod.}$ **19,50** mg/kg

Orientační hodnocení obsahu dusíku N_{min} a síry $S_{vod.}$ v půdě ve vrstvě 0-30 cm



Obsah minerálního dusíku ve vzorku půdy odebraného z pozemku **Radovesice 2017 V2** lze hodnotit jako **vysoký**. Vzhledem k hustotě porostu a pěstované předplodině doporučujeme porost přihnojit **30 kg N/ha** hnojivem **DASA/SA**.



HODNOCENÍ PŮDY

Orientační hodnocení obsahu N-min v půdě ve vrstvě 0–30 cm (řepka jaro)

| obsah N–min | N–min (mg/kg) | obsah N v kg/ha | doporučená regenerační dávka N kg/ha |
|-------------|---------------|-----------------|--------------------------------------|
| velmi nízký | < 5 | < 22 | 100 |
| nízký | 5–15 | 22,5–67,5 | 80–100 |
| střední | 16–30 | 68–135 | 50–80 |
| dobrý | 31–45 | 136–202,5 | 30–50 |
| vysoký | > 45 | > 203 | vynechat (použít listová hnojiva) |

zohlednit také poměr forem $\text{N-NO}_3^-/\text{NH}_4^+$

Kritéria hodnocení obsahu vodorozpustné síry (Richter a kol. 2004)

| obsah | mg S_{vod} / kg zeminy | doporučená dávka S kg/ha |
|------------|--|--------------------------|
| nízký | < 20 | 50 |
| vyhovující | 21–30 | 35 |
| střední | 31–40 | 25 |
| vysoký | > 40 | – |

AZZP (Agrochemické zkoušení zemědělských půd)

| mg/kg | Fosfor | | Draslík | | | |
|-----------------|---------|----------------|------------|---------|---------|----------------|
| obsah v půdě | mg/kg | dávka kg/ha | půda mg/kg | | | dávka kg/ha |
| | | | lehká | střední | těžká | |
| nízký | do 50 | 60 | do 100 | do 105 | do 170 | 165 |
| vyhovující | 51–80 | 45 | 101–160 | 106–170 | 171–260 | 135 |
| dobrý | 81–115 | 30 | 161–275 | 171–310 | 261–350 | 100 |
| vysoký | 115–185 | 15 | 276–380 | 311–420 | 351–510 | 50 |
| velmi vysoký | nad 185 | 0 | nad 380 | nad 420 | nad 510 | 0 |

| mg/kg | Hořčík | | | |
|-----------------|------------|---------|---------|----------------|
| obsah v půdě | půda mg/kg | | | dávka kg/ha |
| | lehká | střední | těžká | |
| nízký | do 80 | do 105 | do 120 | 50 |
| vyhovující | 81–135 | 106–160 | 121–220 | 35 |
| dobrý | 136–200 | 161–265 | 221–330 | 20 |
| vysoký | 201–285 | 266–330 | 331–460 | 10 |
| velmi vysoký | nad 285 | nad 330 | nad 460 | 0 |



ŘEPKA

VÝŽIVA ŘEPKY

Na výnos jedné tuny zrna a příslušného množství biomasy potřebuje řepka cca 52 kg N, 11,7 kg P, 45 kg K, 39 kg Ca, 5 kg Mg a 12 kg S.

PŘEDPOKLADY PRO DOBROU SKLIZEŇ:

- vhodná předplodina
- dodržení odstupu pěstování řepky po řepce
- vhodné technologické zpracování půdy
- půdní úrodnost (fyzikální, fyzikálně-chemické, chemické a biologické vlastnosti)
- vhodné klimatické podmínky
- správná výživa včetně mikroprvků (např. bór, zinek a molybden)

ETAPY HNOJENÍ:

PODZIM

- základní hnojení – před setím
- podzimní hnojení (4-8 pravých listů)

JARO

- regenerační hnojení - nutno včasnou aplikaci
- produkční hnojení I
- doplňková výživa (fáze prodlužování)
- produkční hnojení II
- doplňková výživa (fáze butonizace)

Doporučené diagnostické zásahy pro optimalizaci výživy

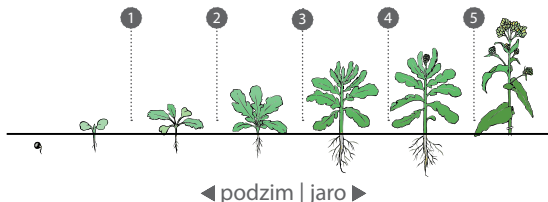
Podzim 1. odběr vzorku půdy (N–min)
BBCH 15–17

2. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 17–19

Jaro 3. odběr vzorků půdy (N–min)

4. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 30–31

5. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 55–59





FÁZE BBCH

| BBCH | popis fáze | |
|------|---|-------|
| 01 | počátek bobtnání | |
| 03 | konec bobtnání | |
| 05 | klíčící kořen vystoupil ze semene | |
| 07 | hypokotyl s klíčovými listy prorhl osemení | |
| 08 | hypokotyl s klíčovými listy prorůstá u povrchu půdy | |
| 09 | vzcházení : klíčící listy pronikají nad povrch půdy | |
| 10 | klíčící (děložní) listy plně vyvinuty | |
| 11 | 1. pravý list vyvinutý | |
| 12 | 2. list vyvinutý | |
| 13 | 3. list vyvinutý | |
| 14 | 4. list vyvinutý | |
| 15 | 5. list vyvinutý | N-min |
| 19 | 6 až 9 více listů vyvinuto | ARR |
| 30 | počátek prodlužovacího růstu | N-min |
| 31 | 1. internodium viditelné | ARR |
| 32 | 2. internodium viditelné | |
| 33 | 3. internodium viditelné | |
| 34 | 4. internodium viditelné | |
| 35 | 5. internodium viditelné | |
| 39 | dále až 9 a více internodií viditelných | |
| 50 | hlavní květenství již viditelné, těsně obklopené nejvyššími listy | |

| BBCH | popis fáze |
|------|---|
| 51 | hlavní květenství viditelné shora uprostřed nejvyšších listů |
| 52 | hlavní květenství volné stejně výše jako svrchní listy |
| 55 | na hlavním květenství se oddělily jednotlivé květy (zavřené) |
| 57 | jednotlivé květy sekundárních květenství viditelné (uzavřené) |
| 59 | první korunní plátky viditelné, květy ještě zavřené |
| 60 | prvé otevřené květy |
| 61 | asi 10 % květů na hlavním stonku otevřeno, květní osa se prodlužuje |
| 63 | asi 30 % květů na hlavním stonku kvete |
| 65 | asi 50 % květů na hlavním stonku otevřených, korunní plátky opadávají |
| 67 | dokvétání : velké množství korunních plátek opadlo |
| 69 | konec květu |
| 71 | asi 10 % šesulí dosáhlo druhové, resp. odrůdové specifické velikosti |
| 75 | asi 50 % šesulí dosáhlo druhové, resp. odrůdové specifické velikosti |
| 77 | asi 70 % dosáhlo druhově, resp. odrůdově specifické velikosti |
| 79 | téměř veškeré šesule dosáhly druhově, resp. odrůdově spec. velikosti |
| 81 | asi 10 % šesulí vyzrálo (semena černá a tvrdá) |
| 83 | asi 30 % šesulí vyzrálých (semena černá a tvrdá) |
| 85 | asi 50 % šesulí vyzrálých (semena černá a tvrdá) |
| 87 | asi 70 % šesulí vyzrálo (semena černá a tvrdá) |
| 89 | plná zralost: téměř veškerá zrna na rostlině černá a tvrdá |
| 92 | mrtvá zralost |

ARR



DIAGNOSTIKA

KONTROLA VZCHÁZENÍ

BBCH 12 – 2 pravé lístky

- instalace signalizačních desek, fólií, žlutých misek
- kontrola výdrolu obilnin
- kontrola výskytu:
 - dřepčíka
 - slimáčka
 - hraboše

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace graminicidů
- aplikace insekticidů
- aplikace moluskocidů
- aplikace rodenticidů

řepka



BBCH

12

PODZIMNÍ INVENTARIZACE

BBCH 19 – 9 a více pravých listů

- kontrola výživného stavu - vzorky rostlin
- kontrola hustoty porostu
- kontrola průměru kořenového krčku
- kontrola výskytu houbových chorob
- kontrola výskytu škůdců
 - slimáčků
 - pilatky řepkové
 - osenice

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace mimokořenové výživy
- aplikace morforegulátorů růstu a fungicidů
- aplikace insekticidů
- aplikace moluskocidů

BBCH

19



Efektivní výživa rostlin



DIAGNOSTIKA

JARNÍ INVENTARIZACE

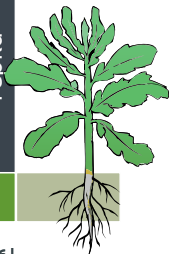
BBCH 29 – 9 a více pravých listů

- odběr vzorků půdy N-min
- kontrola hustoty porostu
- instalace signalizačních desek, fólií, žlutých misek
- kontrola výskytu hraboše

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace regenerační dávky dusíku
- aplikace rodenticidů

řepka



BBCH

29

PRODLUŽOVÁNÍ

BBCH 30 – začátek prodlužovacího růstu

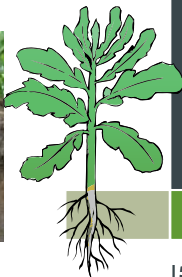
- kontrola výživného stavu - vzorky rostlin
- kontrola výskytu houbových chorob
- kontrola výskytu škůdců
 - krytonosec řepkový
 - krytonosec čtyřzubý
 - hraboš

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace první produkční dávky dusíku a síry
- aplikace mimokořenové výživy (bór)
- aplikace morforegulátorů růstu a fungicidů
- aplikace insekticidů, rodenticidů

BBCH

30



Efektivní výživa rostlin



DIAGNOSTIKA

POČÁTEK KVĚTU – KVĚT

BBCH 55–59 – na květenství se oddělily jednotlivé květy

- kontrola výživného stavu - vzorky rostlin
- kontrola výskytu houbových chorob
- kontrola výskytu škůdců
 - blýskáček
 - krytonosec
 - bejlmorka

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace druhé produkční dávky dusíku
- aplikace mimokořenné výživy
- aplikace insekticidů
- aplikace fungicidů



BBCH

55–59



NEDOSTATEK DUSÍKU

- omezení růstu listů, stonků a větvení
- malá tvorba postranních kořenů
- omezení tvorby chlorofylu
– světlejší zbarvení rostlin
- starší listy žloutnou a usychají od špiček,
nekrózy postupují do středu listů



Stav v ČR: nejdůležitější výnosotvorná živina



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK FOSFORU

- omezení větvení a tvorby kořenů
- rostliny jsou nízké, listy úzké, stonky slabší
- anthokyanové zabarvení (červené až fialové)
- náchylnost k houbovým chorobám

Fosfor hraje významnou roli pro celkový dobrý stav rostlin.



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie v půdě



NEDOSTATEK DRASLÍKU

- okraje spodních listů zasychají, žloutnou až hnědnou, listy nekrotizují a opadávají
- rostliny citlivé na nedostatek srážek
- porosty jsou snadněji poškozovány mrazem

Draslík přispívá k zesílení buněčných stěn, což snižuje riziko vzniku chorob.



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie v půdě



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK HOŘČÍKU

- nerovnoměrné rozložení chlorofylu na starších listech = chlorózy (mozaika)
- světlá místa se vyvíjí ze středu listů
- porosty jsou nevyrovnané



Stav v ČR: deficitní živina



NEDOSTATEK SÍRY

- žloutnutí nejmladších listů
- květy světlé, menší, nízká hustota
- šesule mají málo nebo žádná semena
- rostliny jsou velmi slabé a nízké
- omezený růst do šířky, listy jsou podlouhlé a úzké, lžicovité deformace



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie, hlavně na lehkých půdách



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK VÁPNIKU

- snížená tvorba kořenů
- omezení růstu (lámání) vegetačního vrcholu a celých rostlin
- nekrózy vrcholových částí listů

Nedostatek se projevuje nepřímo, např. snížením pH půd.



Stav v ČR: zvyšuje se kyselost půd



NEDOSTATEK BÓRU

- zpomalený dlouhivý růst, lodyha je silnější a praská – srdéčková hniloba
- zpomalený růst kořenů a veget. vrcholů
- mladé listy zakrnělé, tlusté se svinutými okraji
- nižší mrazuvzdornost
- větší riziko napadení houbovými chorobami



Stav v ČR: důležitý mikroelement,
příjem limitován vápníkem



PŠENICE

VÝŽIVA PŠENICE

Na výnos jedné tuny zrna a příslušného množství biomasy potřebuje pšenice cca 25 kg N, 5 kg P, 18 kg K, 4,6 kg Ca, 2,4 Mg a 4 kg S.

PŘEDPOKLADY PRO DOBROU SKLIZEŇ:

- půdní úrodnost (fyzikální, fyzikálně-chemické, chemické a biologické vlastnosti)
- klimatické podmínky
- vhodná předplodina
- správná výživa

ETAPY HNOJENÍ:

- základní hnojení – před setím
- regenerační hnojení
- produkční hnojení I
- produkční hnojení II

Na úrodných stanovištích je přímý vliv hnojení na produkci pšenice nižší a projevuje se více na půdách s nižší úrodností, v méně příznivých podmínkách a po méně vhodné předplodině.

Pšenice je citlivá na nízké hodnoty pH půdy.

Doporučené diagnostické zásahy pro optimalizaci výživy

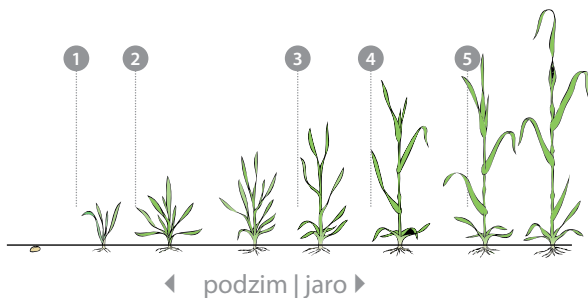
Podzim 1. odběr vzorku půdy (N–min)
BBCH 15–17

2. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 17–19

Jaro 3. odběr vzorků půdy (N–min)

4. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 30–31

5. odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu (ARR) – BBCH 55–59





FÁZE BBCH

| BBCH | popis fáze | |
|------|---|-------|
| 10 | první list vystoupil z koleoptile | |
| 11 | stádium 1. listu: 1. list rozvinutý | |
| 12 | stádium 2. listu: 2. list rozvinutý | |
| 13 | stádium 3. listu: 3. list rozvinutý | N-min |
| 19 | devět a více listů rozvinutých | ARR |
| 21 | prvá odnož viditelná: počátek odnožování | |
| 22 | druhá odnož viditelná | |
| 23 | třetí odnož viditelná | |
| 24 | čtvrtá odnož viditelná | |
| 25 | pátá odnož viditelná | |
| 26 | šestá odnož viditelná | |
| 27 | sedmá odnož viditelná | |
| 28 | osmá odnož viditelná | |
| 29 | devět a více odnoží viditelných | |
| 30 | začátek sloupkování: hlavní odnož i vedlejší se zřetelně napřimují a prodlužují se, klas vzdálen od odnožovacího uzlu min. 1 cm | N-min |
| 31 | stádium 1. kolénka: 1. kolénko těsně nad povrchem půdy postřizitelné, vzdálené od odnožovacího uzlu min. 1 cm | ARR |
| 32 | stádium 2. kolénka: 2. kolénko, vzdálené min. 2 cm od 1. kolénka | |
| 33 | stádium 3. kolénka: 3. kolénko vzdálené min. 2 cm od 2. kolénka | |
| 34 | stádium 4. kolénka: 4. kolénko vzdálené min. 2 cm od 3. kolénka | |

| BBCH | popis fáze |
|------|--|
| 37 | objevení posledního listu (praporcový list), poslední list ještě svinutý |
| 39 | jazyček praporcového listu viditelný, praporcový list plně rozvinutý |
| 41 | listová pochva praporcového listu se prodlužuje |
| 43 | klas se ve stéble posunuje vzhůru, listová pochva začíná duřet |
| 45 | listová pochva praporcového listu naduřelá |
| 47 | listová pochva praporcového listu se otevírá |
| 49 | špičky osin: osiny jsou viditelné nad ligulou praporcového listu |
| 51 | počátek metání: špička klasu vystupuje z pochvy nebo ji proráží bočně |
| 55 | střed metání: báze ještě v pochvě |
| 59 | konec metání: klas (lata) je celý viditelný |
| 61 | počátek květu: první prašníky viditelné |
| 65 | střed květu: 50% prašníků zralých |
| 69 | konec květu |
| 71 | obsah obilek je vodnatý - první zrna, poloviční velikost |
| 75 | středně mléčná zralost - zrna zelená, v konečné velikosti |
| 85 | vosková zralost - obsah zrn měkký, ale suchý, deformace tlakem nevratná |
| 87 | žlutá zralost - deformace tlakem nehtu nevratná |
| 89 | plná zralost - zrna tvrdá, obtížně rozlomitelná |
| 92 | mrtvá zralost - zrna velmi tvrdá |

ARR



DIAGNOSTIKA

KONTROLA VZCHÁZENÍ

BBCH 9 – vzcházení, koleoptile proráží povrch půdy

- vizuální kontrola vzcházení a zaplevelení (výdrol řepky ozimé, chundelky metlice, psárky polní a dalších)
- kontrola výskytu škůdců (mšice, křísi, bzunky, hraboši a další)

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace herbicidů
- aplikace insekticidů

pšenice



BBCH

9

PODZIMNÍ INVENTARIZACE

BBCH 24 – 4. postranní viditelná odnož

- vizuální kontrola zaplevelení
- odběr vzorků rostlin (ARR) pro stanovení obsahu N, P, K, Mg, Ca, S, Mn, Zn, Cu
- kontrola výskytu škůdců (mšice, křísi, hraboši a další)

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace mimokořenné výživy
- aplikace fungicidů
- aplikace insekticidů – v některých lokalitách a ročnících nutná, proti přenašečům viróz
- aplikace rodenticidů – dle potřeby

BBCH

24



Efektivní výživa rostlin



DIAGNOSTIKA

JARNÍ INVENTARIZACE

BBCH 25-29 – 5-9 nebo více postranních viditelných odnoží

- odběr vzorků půdy pro stanovení N-min
- kontrola hustoty porostu – morforegulátory
- instalace signalizačních desek, fólií
- vizuální kontrola zaplevelení a kontrola výskytu škůdců (křísi, hraboši, lokálně hrbáči) a chorob (plísňě, helmintosporiózy, fuzariózy)

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace regenerační dávky N
- aplikace herbicidů
- aplikace insekticidů
- aplikace fungicidů
- aplikace rodenticidů – dle potřeby

pšenice



BBCH

25-29

KONTROLA POROSTU

BBCH 30–31 – začátek sloupkování, zřetelné první kolénko nad odnožovacím uzlem

- anorganický rozbor rostlin (ARR) – stanovení obsahu N, P, K, Mg, Ca, S, Mn, Zn, Cu
- kontrola výskytu chorob (braničnatky, padlí, rzi, stéblolamy)
- kontrola výskytu škůdců (křísi, mšice)
- vizuální kontrola zaplevelení

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace produkční dávky dusíku
- aplikace mimokořenové (foliární) výživy
- aplikace herbicidů
- aplikace insekticidů
- aplikace fungicidů

BBCH

30–31



Efektivní výživa rostlin



DIAGNOSTIKA

KONTROLA POROSTU

BBCH 39–59 – objevení jazýčku praporcového listu, praporcový list je plně vyvinutý konec metání, lata je úplně viditelná

- odběr vzorku rostlin pro anorganický rozbor rostlin (ARR), stanovení obsahu N, P, K, Mg, Ca, S, Mn, Zn, Cu
- kontrola výskytu škůdců (kohoutek)
- kontrola výskytu chorob (listové, klasové)

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace kvalitativní dávka dusíku
- aplikace mimokořenné (foliární) výživy
- aplikace insekticidů
- aplikace fungicidů



BBCH

39–59



NEDOSTATEK DUSÍKU

- omezení růstu listů, stébel
- omezení tvorby chlorofylu, světlejší zabarvení rostlin až do žlutozelena
- starší listy žloutnou a usychají od špiček do středu listů (ve tvaru obráceného V)
- nižší produkce biomasy



Stav v ČR: nejdůležitější výnosotvorná živina



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK FOSFORU

- omezeno odnožování
- omezená tvorba kořenu
- rostliny jsou nízké, listy úzké, stonky slabší, anthokyanové zbarvení (červené až fialové)
- ztuhlý habitus
- náchylnost k chorobám listu a pat stébel

pšenice



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie v půdě



NEDOSTATEK DRASLÍKU

- okraje spodních listů zasychají, žloutnou až hnědnou, listy nekrotizují
- žluté zabarvení praporcového listu
- rostliny jsou příliš citlivé na nedostatek srážek
- ozimé porosty jsou snadněji poškozovány mrazem



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie v půdě



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK HOŘČÍKU

- nerovnoměrné rozložení chlorofylu na starších listech = chlorózy (korálková mozaika obilnin)
- zpoždění ve vývinu a metání rostlin
- porosty jsou nevyrovnané

pšenice



Stav v ČR: deficitní živina



NEDOSTATEK SÍRY

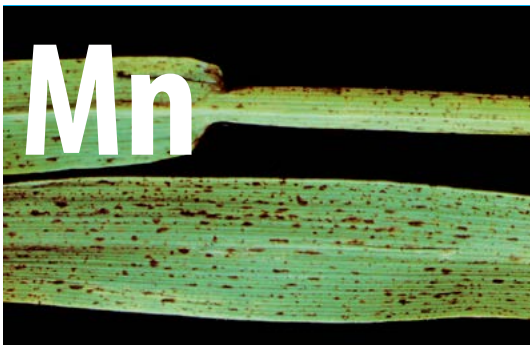
- žloutnutí nejmladších listů, plošné chlorózy
- rostliny jsou velmi slabé a nízké
- omezený růst do šířky, listy jsou podlouhlé a úzké



Stav v ČR: zvyšující se deficience, hlavně na lehkých půdách



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK MANGANU

- po odnožování se na středních listech objevují šedavé, později hnědnoucí, případně hnědě ohraničené protáhlé skvrny
- horní část listu se láme (porost je pomačkaný)
- při silném nedostatku může docházet k nekrotickým pletivům až odumírání rostlin
- porosty jsou nevyrovnané



Stav v ČR:

nedostatečný příjem na půdách se slabě kyselou, neutrální až zásaditou reakcí



NEDOSTATEK MĚDI

- omezena tvorba generativních orgánů
- špičky listů zesvětlují a zasychají
- listy jsou úzké a stáčejí se, omezuje se růst a tvorba klasů
- omezena tvorba generativních částí rostlin, horní části klasu a lat jsou hluché
- nižší výnos zrna



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie, hlavně na lehkých půdách



KUKUŘICE

VÝŽIVA KUKUŘICE

Kukuřice dosahuje vysokých výnosů na půdách dobře zásobených, kde živiny jsou rovnoměrně rozvrstvené v celém půdním profilu a půdní reakce je od pH 5,6–7,0. Kukuřice díky delší vegetační době a bohatému svazčitému kořenovému systému, který proniká hluboko do půdy (cca 1,5 m), příznivě reaguje na dodávané živiny, které čerpá i z těchto hlubších vrstev.

Z výživářského pohledu má obdobné požadavky na výživu 1 tuny předpokládaného výnosu jako pšenice ozimá, pouze na draslík má zvýšené nároky. Při sklizni kukuřice na zrno se značná část živin vrací zpět do půdy ve formě posklizňových zbytků.

| produkt | ø výnos (t/ha) | makroprvky (kg / ø výnos ČR) | | | | |
|-------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|-----|----|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | S |
| kukuřice na zrno | 7,9 | 205 | 57 | 314 | 79 | 33 |
| kukuřice na siláž | 33,8 | 149 | 37 | 151 | 34 | 20 |
| pšenice ozimá | 5,5 | 138 | 33 | 133 | 22 | 28 |

Doporučené diagnostické zásahy pro optimalizaci výživy

Jaro

1. odběr vzorků půdy (N–min)
před setím

2. odběr vzorků půdy (N–min) –
BBCH 15

odběr vzorků rostlin pro kontrolu
výživného stavu (ARR) – BBCH 15

3. odběr vzorků rostlin pro kontrolu
výživného stavu (ARR) – BBCH 61





FÁZE BBCH

| BBCH | popis fáze | | |
|------|--|-------|-------|
| 00 | suché semeno | | |
| 01 | počátek bobtnání | | N-min |
| 03 | konec bobtnání (imbibice) | | |
| 05 | klíčící kořen vystoupil ze semene | | |
| 07 | výstup koleoptyle ze semene | | |
| 09 | vzcházení: koleoptyle proniká nad povrch | | |
| 10 | 1. list vystupuje z koleoptyle | | |
| 11 | 1. list vyvinutý | | |
| 12 | 2. list vyvinutý | | |
| 13 | 3. list vyvinutý | | |
| 14 | 4. list vyvinutý | | |
| 15 | 5. list vyvinutý | N-min | ARR |
| 16 | 6. list vyvinutý | | |
| 19 | dále 7 až 9 listů vyvinuto | | |
| 30 | počátek prodlužovacího růstu | | |
| 31 | 1. nodus (kolénko) patrné | | |
| 32 | 2. kolénko patrné | | |
| 33 | 3. kolénko patrné | | |
| 34 | 4. kolénko patrné | | |
| 39 | dále až 9 a více kolének patrných | | |

| BBCH | popis fáze |
|------|---|
| 51 | počátek metání lat, lata v pochvě dobře znatelná |
| 53 | špička laty viditelná |
| 55 | střed metání: (lata úplně uvolněná z listů) střední větve laty se rozvíjejí |
| 59 | konec metání (dolní větve laty plně rozvinuté) |
| 61 | samčí květenství: začátek květu: středy středních větví laty kvetou samičí květenství: objevují se špičky palic v listových pochvách |
| 63 | samčí květenství: začíná prášení pylu samičí květenství: viditelné špičky blizen |
| 65 | samčí květenství: plný květ: horní a dolní větve lat kvetou samičí květenství: vlákna blizen plně vysunutá |
| 67 | samčí květenství: květ ukončen samičí květenství: vlákna blizen začínají zasychat |
| 69 | konec květu |
| 71 | tvorba plodu, zrna jsou znatelná, obsah vodnatý: cca 16% sušiny |
| 75 | mléčná zralost: zrna jsou žluto-bílé, obsah mléčný asi 40% sušiny |
| 79 | druhově a odrůdově specifické velikosti zrna je dosaženo |
| 83 | časná vosková zralost: zrna těstovitá, na bázi ještě vlhká: asi 45% sušiny |
| 85 | vosková zralost, zrna žlutavá až žlutá, těstovitá: asi 55% sušiny |
| 87 | fyziologická zralost: černá skvrna (vrstva na bázi) zrna: asi 60% sušiny |
| 89 | plná zralost : zrna ztvrdlá a lesklá: asi 75% sušiny v zrnu |
| 97 | rostlina odumřela |
| 99 | sklizňová zralost |

ARR



DIAGNOSTIKA

KONTROLA VZCHÁZENÍ

BBCH 10-11 – vzcházení

- vizuální kontrola vzcházení a zaplevelení
- instalace signalizačních desek, lapáků
popř. výsadby provokačních rostlin
- kontrola výskytu škůdců
 - drátovce
 - osenice
 - květilky

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace herbicidů
- aplikace insekticidů

kukuřice



BBCH

10–11

KONTROLA POROSTU

BBCH 16-18 – 6-8 list

- odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu
- kontrola výskytu škůdců
 - bázlivec
 - dřepčík
 - sviluška
- kontrola výskytu houbových chorob

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace dusíkatých hnojiv
- aplikace mimokořenné výživy
- aplikace insekticidů

BBCH

16–18



Efektivní výživa rostlin



DIAGNOSTIKA

KONTROLA POROSTU

BBCH 61 – počátek květu

- odběr vzorků rostlin pro kontrolu výživného stavu
- kontrola výskytu škůdců
 - zavíječ
 - mšice
 - třásněnky
 - bázlivec
- kontrola výskytu houbových chorob

NÁSLEDNÁ OPATŘENÍ:

- aplikace dusíkatých hnojiv
- aplikace mimokořenové výživy
- aplikace insekticidů



BBCH

61



NEDOSTATEK DUSÍKU

- snížená tvorba listů a chlorofylu
- žlutozelená barva listů od špičky
- starší listy žloutnou a usychají od špiček do středu listů (ve tvaru obráceného V)
- nižší produkce biomasy



Stav v ČR: nejdůležitější výnosotvorná živina



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK FOSFORU

- rostliny jsou nízké, listy úzké
- listy a paty stébel přechází do červené až fialové barvy
- omezena tvorba kořenů

kukuřice



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie v půdě



NEDOSTATEK DRASLÍKU

- okraje listů zasychají, jsou žluté až hnědé, listy nekrotizují
- tenké stonky s dlouhými listy
- rostlina je méně odolná proti chladu a suchu
- nedostatečné opylení
- snížení obsahu škrobu



Stav v ČR: zvyšující se deficience v půdě



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK HOŘČÍKU

- u starších listů omezena tvorba chlorofylu
- na listech se projevuje pruhovitost, nervatura zůstává tmavá
- porost je nevyrovnaný

kukuřice



Stav v ČR: deficitní živina



NEDOSTATEK SÍRY

- listy jsou menší a užší
- žloutnou od vývojově nejmladších listů, dochází k deformaci palic
- redukce počtu zrn, nepravidelné ozrnění palic, deformace zrn



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie, hlavně na lehkých půdách



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK ZINKU

- na listech se mezi žilnatinou vyskytují světlé skvrny, pouze ve spodní polovině listu
- listy na vegetačním vrcholu stočené
- menší vzrůst rostlin, odstup mezi úrovněmi je malý
- stonek je silný a často puká



Stav v ČR: méně dostupný na půdách s neutrální až zásaditou reakcí, na kyselých půdách snižuje příjem Mn a Fe.



NEDOSTATEK ŽELEZA

- na vrcholových listech je omezena tvorba chlorofylu
- listy jsou světlezelené až žluté, chloróza postihuje list i zóny okolo nervatury



Stav v ČR: nedostatek se projevuje na lehkých půdách a s vysokým obsahem Ca.



DIAGNOSTIKA



NEDOSTATEK BÓRU

- deformace apikálních listů, které od špičky nekrotizují až odumírají
- deformace palic a nepravidelné ozrnění
- intenzivnější růst bočních výhonů

kukuřice



Stav v ČR: důležitý mikroelement,
příjem limitován vápníkem



Cu

NEDOSTATEK MĚDI

- omezena tvorba generativních orgánů
- špičky listů zesvětlí a zasychají
- listy jsou úzké a stácejí se



Stav v ČR: zvyšující se deficiencie, hlavně na lehkých půdách



KONTAKTY

ODBORNÉ PORADENSTVÍ OSIVA, LISTOVÁ HNOJIVA A SPECIALITY



Ing. Petr Šilhavý
777 756 680
p.silhavy@oseva .eu



Ing. Petr Kedaj
607 019 288
p.kedaj@oseva .eu



Stanislav Šimánek
777 736 661
s.simanek@oseva .eu



Vladimír Oháňka
777 264 593
v.ohanka@oseva .eu



Ing. Zuzana Berková
777 264 589
z.berkova@oseva .eu



Marie Novotná
777 736 662
m.novotna@oseva .eu



Roman Bobčík
774 870 168
r.bobcik@oseva .eu



Ing. Zdeňka Pírolová
702 174 393
z.pírolova@oseva .eu



OSEVA, a.s.
www.osevabzenec.cz

OBCHODNĚ PORADENSKÁ SÍŤ PRODEJ, SLUŽBY A PORADENSTVÍ



AGROZZN, a.s.
www.agrozzn.cz



Primagra, a.s.
www.primagra.cz



CERE A, a.s.
www.cerea.cz



ZZN Polabí, a.s.
www.zznpolabi.cz



ZZN Pelhřimov, a.s.
www.zznpe.cz



NAVOS, a.s.
www.navos-km.cz

ZELENÁ LINKA AGRONOMA

Ing. Jan Kučera



zla@agrofert.cz



725 704 450



UŽITEČNÉ ODKAZY



AGROFERT

Obchod a poradenství
www.agrofert.cz



LOVOCHEMIE

Výživa
www.lovochemie.cz



DUSLO
ENERGY OF YOUR GROWTH

Výživa
www.duslo.sk



skw.
PIESTERITZ

Výživa
www.skwp.de



OSEVA

Osiva
www.osevabzenec.cz



Mendelova
univerzita
v Brně

Výživa a hnojení plodin
www.af.mendelu.cz



ČZU
ČESKÁ
VYŠŠÍ
VĚDECKÁ
UNIVERZITA
V PRAZE

Podrobný atlas plevelů
www.jvsystem.net/app19/



ÚKZÚZ

Monitoring škůdců
www.ukzuz.cz



LABORATOŘ
POSTOLOPRTY

Rozbory půd, rostlin aj.
www.zol.cz

Děkujeme všem, kteří přispěli k vytvoření tohoto katalogu fotkou, radou nebo inspirací.
prof. Ing. Václav Vaněk, CSc., Ing. Jindřich Černý, Ph.D., ČZU; MENDELU, SPZO, LABORATOŘ POSTOLOPRTY.