Zkoušky ověřují účinnost hnojiv

Plošné používání hnojiv a dalších vstupů s podpůrnou funkcí pro růst zemědělských plodin představuje poměrně výrazný zásah do životního prostředí, a proto musí být na různých úrovních kontrolováno. Mezi tyto zemědělské vstupy patří především hnojiva, pomocné půdní látky, pomocné rostlinné přípravky (rostlinné biostimulanty) a substráty.

Hnojiva jsou minerální nebo organické materiály, které jsou zdrojem živin. Pomocné půdní látky nejsou primárně zdrojem živin, ale mají příznivý vliv na půdní vlastnosti, patří sem např. mikrobiální přípravky, stabilizátory struktury půdy. Rostlinné biostimulanty jsou aplikovány na rostliny a příznivě působí na jejich růst a zdravotní stav. Substráty jsou využívány v zahradnictví, kde nahrazují půdu, a také při rekultivaci ploch, na kterých půda chybí. Důležitou skupinou agrochemikálií jsou pesticidy, ale jejich testování probíhá na specializovaných pracovištích a není prováděno v rámci výživářských nádobových zkoušek.

Cíle nádobových zkoušek

Jak hnojiva, tak i pomocné půdní látky a substráty musí splňovat řadu podmínek daných právními normami. Obecně platí, že jejich použití musí být přínosem pro rostliny nebo úrodnost půdy a současně nesmí ohrožovat životní prostředí nebo zdraví konzumentů. Možností, jak testovat dopady hnojiv, jsou vegetační nádobové zkoušky. Jedním z hlavních cílů vegetačních zkoušek je získávání údajů o hnojivech, která musí být registrována při uvádění do oběhu.

Provádění polních a nádobových zkoušek vyplývá z § 3 odst. 1 e) zákona č. 147/2002 Sb., o ÚKZÚZ. Účelem zkoušení hnojiv je ověřování vlivu hnojiv na výnos a kvalitu produktů. Především se zjišťuje, jestli je testované hnojivo přínosem a jestli naopak nemá škodlivý vliv na půdu nebo rostliny. Tato činnost vyplývá z § 4 odst. 4 zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd, ve znění pozdějších předpisů.

Nádobové zkoušky mohou být zadavateli mimo ÚKZÚZ využity ke dvěma účelům:

1. registrační zkoušky,
2. nezávislé testování účinnosti hnojiv.

Registrační nádobové zkoušky mohou být jednou z podmínek registrace hnojiva podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech. U řady hnojiv jsou jejich účinky dostatečně známé a popsané. Pokud takové hnojivo splňuje požadavky na obsah účinných látek a škodlivých příměsí, může ÚKZÚZ povolit jeho používání i bez dalšího zkoušení. Existuje však celá řada výrobků, jejichž vliv na rostliny a půdu je těžko předvídatelný. Především to platí pro různé produkty zpracování biologických odpadů, jako jsou např. různé nestandardní komposty a digestáty. Také účinek řady výrobků ke stimulaci růstu je často velmi málo ověřený. Tyto materiály musí být před uvedením do oběhu pečlivě posouzeny a musí být registrovány. Důležitým zdrojem údajů při posuzování účinnosti a nežádoucích dopadů jsou nádobové zkoušky. Mezi produkty, které jsou opravdu málo probádané, patří různé formy pyrogenní organické hmoty, jako je agrouhlí nebo dřevěné uhlí. Tyto materiály často více než registrační testování vyžadují další výzkum, který je však jen v omezené míře náplní ÚKZÚZ.



Rozdíly mezi různě hnojenými variantami nádobového pokusu
Foto archiv ÚKZÚZ

Provádění zkoušek

Při vegetačních zkouškách jsou rostliny pěstovány v nádobách o objemu zpravidla 8–12 l naplněných půdou nebo pěstebním substrátem. Objem nádoby se přizpůsobuje růstovým nárokům testované plodiny. Do nádob jsou vysévána semena nebo vysazovány sazenice rostlin. Hnojiva a jiné testované produkty jsou aplikovány různými způsoby, buď před výsevem nebo výsadbou, nebo během vegetace. Testovaný přípravek může být aplikován na povrch půdy, promíchán s celým objemem půdy, může být zapraven pod povrch a některá kapalná hnojiva nebo růstové stimulátory jsou aplikovány na list. Pronikání chemikálií půdou je do značné míry omezováno různými mechanismy. Sorpce, nejrůznější chemické interakce, biologický rozklad a další procesy mohou výrazně omezit množství řady účinných látek, které proniknou ke kořenům rostlin. Proto je důležité zvolit odpovídající postup aplikace, aby testované produkty mohly co nejvíce ovlivnit půdu a rostliny a očekávaný efekt se mohl projevit. Způsob aplikace by však měl především co nejvíce odpovídat způsobu použití daného hnojiva v reálném zemědělství.

V nádobových zkouškách lze pěstovat široké spektrum plodin, běžné polní plodiny, zeleniny a také vybrané druhy okrasných rostlin. Pěstované plodiny jsou v nádobách zavlažovány demineralizovanou vodou. Z nádob je mechanicky odstraňován plevel a rostliny jsou ošetřovány proti chorobám a škůdcům podle potřeby povolenými přípravky na ochranu rostlin.

Ve srovnání s podmínkami v reálné půdě má testování v nádobách některé výhody, ale i nevýhody. K výhodám patří větší homogenita půdních podmínek a vyšší jistota. V polních podmínkách zatěžuje výsledky větší heterogenita půdy, průběh počasí a značný vliv různých stresových faktorů na růst a výnos pěstovaných plodin, jako jsou choroby a škůdci, sucho atd. Vnější vlivy jsou v podmínkách nádobového pokusu lépe kontrolovatelné, zatímco v polních podmínkách mohou ovlivňovat pěstované plodiny více než testovaný zásah. Nevýhodou nádobových pokusů je jejich omezená porovnatelnost s polními podmínkami, ve kterých se testované zemědělské vstupy používají. Některé účinky hnojiv se mohou v nádobách projevit více a některé naopak méně než v polních podmínkách.

Aby účinnost testovaných hnojiv a dalších zkoušených materiálů mohla být prokázána, jsou zpravidla ošetřené rostliny srovnávány s kontrolou, jež se pěstuje bez vlivu přídavků. Účinnost hnojiv může být také srovnávána s hnojivy, jejichž účinnost je již ověřena, a jsou běžně dostupné. Mohou to být čisté chemikálie, nebo typová hnojiva atd. Je zapotřebí zajistit, aby byly srovnávány co nejvíce porovnatelné vstupy. Například organická hnojiva mnohou mít při stejně velkém celkovém obsahu značně odlišnou využitelnost živin.

(Pokračování na str. 30)

Hybridy řepky ...

(Dokončení ze str. 28)

Nově registrovaným hybridem je Dariot, který dosáhl nadprůměrných výnosů při zkoušení v Rumunsku, Maďarsku i na Slovensku. Hodí se do suchých podmínek, přísuškových lokalit i na kamenité půdy. Vojtěch Škrabal uvedl, že Dariot má nižší citlivost k sulfonylmočovině. Loni dosáhl v poloprovozních pokusech ÚKZÚZ 5,95 t/ha.



Bc. Pavel Stárek ze společnosti Rapool CZ s. r. o. představil novinku v sortimentu Rapool pro letošní rok, kterou je hybrid Keltor
Foto Jana Pančíková

Další hybrid Kicker rychle vzchází a dobře se vyvíjí před zimou, byl v ČR registrovaný loni. Má dobrý zdravotní stav a obsahuje nový gen rezistence proti fomě APR 37 (adult plant resistence). Má vyšší kompenzační schopnost a vyšší podíl kořenového vlášení. Je vhodný pro všechny typy půd, zvládá i horší lokality a těžké půdy. Hodí se i pro úzké osevní postupy, kde jsou problémy s verticiliem. Je polopozdní, pozdě nastupuje do jarní vegetace. Má bohatější kořenové vlášení ve vrchní vrstvě, což je výhodou na těžkých půdách s nedostatkem vzduchu.

Letošní novinky

Mezi nové adaptabilní hybridy, které reagují na neustále se zvyšující požadavky praxe, patří středně raný Dominator. Má geneticky podmíněnou rezistenci TuYV (gen R54) kontrolující virus žloutenky vodnice a novou rezistenci vůči fomové hnilobě lodyhy APR 37, které ovlivňují vitalitu rostliny na podzim. Dominator podle Bc. Stárka dosahuje velmi dobrých výnosových výsledků jak při nízké, tak vysoké intenzitě hnojení.

Nově v portfoliu společnost Rapool nalezneme také hybrid Keltor. „Jde o nejranější hybrid, který je velmi kompaktní a má vysokou odolnost vůči poléhání. Díky výšce 142 cm u něj lze ušetřit náklady na jarní zkrácení porostu. Je to TuYV rezistentní a mrazuvzdorný hybrid, který díky homogennímu dozrávání není nutné před sklizní desikovat," dodal zástupce Rapool.

Speciální hybridy

Robustností šešulí zaujme středně raný hybrid Penn, který se hojně pěstuje například v Bavorsku. Hodí se na lehčí půdy a do přísuškových lokalit. Díky většímu počtu semen lépe kompenzuje výnos v suchých ročnících. „Má velmi rychlý podzimní vývoj. Standardním ošetřením tohoto hybridu by mělo být zkrácení na podzim," zdůraznil Ing. Škrabal.

Nabídku speciálních hybridů doplňují takzvané Clearfield hybridy, které tolerují účinnou látku imazamox. Jsou vhodné na pozemky, kde je problém s těžko hubitelnými brukvovitými plevely, jako jsou řepice, ředkev ohnice, řeší také kakosty a uspokojivě i violky. Využít lze i v úzkých osevních postupech, kde je třeba řešit výdrol konvenční řepky. Rapool nabízí do těchto podmínek hybrid Veritas CL, který je pozdní a hodí se do teplejších a přísuškových lokalit, a ranější Phoenix CL.

Bc. Stárek také upozornil, že pro pěstitele je pro rok 2019 k dispozici moření TMTD a DMM s inovativní složkou Rapool Root Power, která podporuje klíčení a vzcházení osiva. Zmínil také insekticidní mořidlo Lumiposa, které podle něj sníží riziko výskytu dřepčíků i tlak květilek. ■

inzerce



Na Hané investují do nových staveb

Zemědělské družstvo Unčovice loni postihlo sucho, letos zase část jeho ploch s obilninami a ozimou řepkou zdecimoval hraboš polní. I přes nástrahy uplynulých vegetačních sezón se však podle Ing. Milady Měsícové, předsedkyně představenstva Zemědělského družstva Unčovice, podniku daří. Nepočítá ani s ukončením chovu prasat, který se potýkal s propadem výkupních cen. Naopak plánují investice do staveb i rozšíření loni vybudované posklizňové linky a skladu jarního ječmene.

Jana Pančíková

„Hospodaříme v nížině Hornomoravského úvalu, mezi městy Litovel a Olomouc, na 6200 ha zemědělské půdy, z toho tvoří zhruba 5900 ha orná půda a zbytek zabírají louky v Litovelském Pomoraví," řekla Ing. Milada Měsícová, která se stará o chod a ekonomiku družstva. „V oblasti, kterou obhospodařujeme, se nachází sedm pískoven. Dvě třetiny našich pozemků zasahují do terénního zlomu, kde začíná náplavová oblast řeky Moravy, a půdy jsou tam převážně písčité. Zbylou třetinu pozemků tvoří velmi kvalitní černozemě," přiblížila předsedkyně. Podnik provozuje kromě rostlinné a živočišné výroby také bioplynovou stanici s výkonem 1,2 MW a zajišťuje zemědělské služby vlastní technikou. Mimo jiné provozuje i benzinovou čerpací stanici na okraji Olomouce nebo pronajímá budovy v Olomouci a rekreační objekt v Malém Vrbně v Jeseníkách. Zkrátka nespoléhá pouze na jediný zdroj příjmů a snaží se svoji činnost diverzifikovat.



Posklizňová linka a sklad ječmene v Unčovicích vybudovaná v roce 2018 Foto archiv PAWLICA s. r. o.

Co ztěžuje zemědělskou činnost

„I když jsme byli v loňském roce postiženi suchem, tak hospodářský výsledek nakonec nedopadl nijak tragicky. Letos jsme zase 150 ha ozimé pšenice a část ploch s ozimou řepkou museli zaorat kvůli rozsáhlým škodám způsobených hrabošem polním. Tak zničené porosty jsem ještě neviděla. Aktuálně je sklizeň v plném proudu a probíhá bez větších komplikací," informovala Milada Měsícová, podle které by zemědělci měli držet při sobě, protože české zemědělství je čím dál více zatěžované byrokracií a legislativními omezeními. „Co se týká omezení moření řepky a cukrovky, bude výsledná ekologická stopa mnohem závažnější, protože moření osiva nahradí minimálně dva plošné postřiky," uvedla s tím, že častější jsou také výstupy ekologických aktivistů proti pěstování řepky, kukuřice či chovu zvířat.



V Unčovicích pěstují také základní surovinu pro výrobu cukru v Evropě – cukrovou řepu Foto archiv Zemědělské družstvo Unčovice

Stěžejní jsou obilniny

V rostlinné výrobě jsou hlavními plodinami ozimá pšenice, která zaujímá přibližně 2000 ha, a jarní ječmen, který zabírá 20 % obhospodařovaných ploch. Ozimá řepka pokrývá12 % výměry, srovnatelnou výměru mají plochy cukrové řepy a kukuřice. Mezi ekonomicky zajímavé komodity patří hrách setý, který pěstují na 3,5 % výměry ke konzervárenským účelům. Na zbývajících plochách jsou vysety plodiny pro potřebu živočišné výroby. K uskladnění sklizené produkce slouží posklizňová linka a sila v Nákle a loni vybudovaná posklizňová linka a sklad ječmene v Unčovicích. „K výstavbě posklizňové linky nás vedla snaha ušetřit náklady a centralizovat výrobu. Chceme provoz rostlinné výroby kompletně zmodernizovat a zjednodušit, proto časem zrušíme starší posklizňové linky ve Štěpánově, v Horce nad Moravou a v obci Příkazy," řekla Ing. Měsícová.

Posklizňovou linku budou rozšiřovat

„V celém Litovelském Pomoraví je spodní voda v hloubce dvou a půl metru. Před začátkem výstavby nové posklizňové linky a skladu ječmene jsme se potýkali s vysokou spodní vodou, přilehlou vodotečí a velmi nestabilním podložím. Generální dodavatel stavby – společnost PAWLICA s. r. o. – však navrhl řešení v podobě využití 97 železobetonových pilotů o výšce osm metrů, což se osvědčilo," zdůraznila předsedkyně. „Společnost PAWLICA na nástrahy podloží využila osvědčené řešení spodní stavby, tedy příjmový bezezbytkový koš pro mělké zakládání a železobetonové desky sil, samostatné pro každé silo," vysvětlil manažer projektu Ing. Ondřej Bucher ze společnosti PAWLICA s. r. o., který měl stavbu na starosti.

(Pokračování na str. 31)

Zkoušky ověřují účinnost ...

(Dokončení ze str. 29)

Digestát s rychle uvolnitelným dusíkem zvýší výnos více než kompost, ve kterém je dusík vázán v podobě stabilizovaných organických sloučenin.

V průběhu zkoušky se sleduje růst a vývoj plodin, výnos a další parametry. Jsou odebírány také vzorky půdy a rostlinného materiálu k analýzám. Zjištěné údaje se statisticky vyhodnocují a jsou předávány dál v podobě zpráv a jiných výstupů. V průběhu pokusu je pořizována fotodokumentace rozdílů mezi různě ošetřenými variantami. Pro každý pokus je před jeho založením vypracována metodika, která přesně stanovuje podmínky, především velikost nádob, dávku hnojiva, způsob aplikace, plodinu a veškeré hodnocené parametry.

Při plánování zkoušky musí mít zadavatel co nejúplnější představu, co lze od daného produktu očekávat, jak by měla probíhat aplikace, jak velké množství je třeba aplikovat, aby se projevil efekt.

Při přípravě metodiky je zapotřebí zajistit podmínky, při kterých budou očekávané přínosy patrné. Při zkoušení hnojiv je to především obsah živin. Růst sledovaných rostlin je urychlován přídavkem živiny, která je aktuálně v nedostatku. S rostoucím obsahem živin v půdě zpravidla klesá účinnost hnojiva, proto je třeba testovat hnojiva v půdách s přiměřeným obsahem příslušných živin.

Dávky hnojiv v nádobových pokusech by měly být navýšeny oproti reálné půdě. V omezeném prostoru nádoby dochází k vyčerpání živin rychleji než v polních podmínkách. Navíc při pravidelném zavlažování a zahradnickém ošetřování rostliny zpravidla dosahují poměrně velkých výnosů a jejich potřeba živin je větší než v polních podmínkách, kde je výnos omezován řadou vnějších vlivů. Proto by dávky živin měly být 1,5–2krát vyšší než na odpovídající ploše pole. Příliš vysoká dávka živin však může působit na rostliny škodlivě. Negativní vliv na rostliny mohou mít při vysokých dávkách nejen minerální hnojiva, ale také lehce rozložitelné organické materiály. Jejich rozklad může odčerpávat kořenům kyslík a rychlé uvolňování živin vyvolává zasolení.

Sledované parametry

Cílem aplikace hnojiv je zajistit přísun živin pěstovaným plodinám a zvýšit tím výnos rostlinných produktů. Také řada růstových stimulátorů a pomocných půdních látek má za cíl zvyšovat výnos. Výnos je proto základním sledovaným parametrem ve většině nádobových zkoušek. Dále je při nádobových zkouškách sledován obsah živin v půdě a rostlinách. Příjem živin z půdy je značně ovlivňován nejen celkovým obsahem v půdě, ale i jejich dostupností. Obsah přijatelných živin P, K, Mg, Ca, S a mikroprvků je proto běžně stanovován ve výluhu podle Mehlicha III, kterým lze z půdy extrahovat živiny potenciálně dostupné rostlinám. Odlišný přístup vyžaduje stanovení obsahu minerálních forem



Vegetační hala ÚKZÚZ Foto archiv ÚKZÚZ

N v půdě (NH_4^+ a NO_3^-), který je stanovován ve výluhu roztokem KCl.

Obsah živin v půdě nemusí vždy odpovídat jejich obsahu v rostlině. I při vysokém obsahu živin v půdě může být jejich obsah v rostlině nízký. Obsah živin v rostlinných produktech je proto vedle výnosu zpravidla nezbytným dokladem účinnosti živin z aplikovaného hnojiva. Záleží však na zaměření pokusu a předpokládaných přínosech zkoušené látky. Z výnosu a obsahu živin lze ještě vypočítat odběr živin, který může poskytnout úplnější informaci o čerpání živin než pouze obsah živin v rostlině.

Hnojiva i další materiály vnášené do půdy mohou obsahovat různé potenciálně škodlivé látky. Vedle obsahu živin je podle potřeby ve vzorcích půdy i rostlin sledována přítomnost škodlivých látek. Mnoho polutantů se v půdě odbourává, ale některé přetrvávají po dlouhou dobu, především polyaromatické uhlovodíky (PAH) a tzv. rizikové prvky. PAH jsou velmi obtížně rozložitelné a mohou se z půdy dostávat do rostlin a dále do dalších článků potravního řetězce. Totéž platí i pro rizikové prvky. Na rozdíl od organických polutantů však rizikové prvky nejsou v půdě odbourávány a jsou jen velmi obtížně odstranitelné. I při vysokém obsahu některých škodlivých látek v půdě může být jejich obsah v rostlinách nízký. Příjem organických i minerálních molekul z půdy je značně ovlivňován nejen celkovým obsahem, ale i dostupností, stejně jako v případě živin – značná část polutantů může být v půdě obsažena ve formě málo pohyblivých chemických forem, které jsou jen obtížně čerpány kořeny rostlin. Jsou proto stanovovány nejen v půdě, ale i v rostlinných produktech.

U rizikových prvků i dalších polutantů je jejich biologická dostupnost a pohyblivost v půdě obtížně měřitelná. Mohou se v půdě vázat a naopak uvolňovat z vázané formy. Navíc se některé polutanty mohou hromadit v živých organismech, které se stávají nepředvídatelným zdrojem těchto polutantů. Možná rizika nemusí být prokazatelná nejen v krátkodobých nádobových pokusech, ale ani v polních zkouškách. Proto je při hodnocení účinku hnojiv s obsahem potenciálně škodlivých látek na místě opatrnost při jejich uvádění do oběhu.

Cílem některých hnojiv a pomocných půdních látek je zlepšovat spíše vlastnosti půdy, které nemusí bezprostředně ovlivňovat výnos. Často uváděným přínosem zkoušených produktů je podpora biologické aktivity půdy. Biologickou aktivitu lze měřit celou řadou metod, které zpravidla zjišťují množství nebo aktivitu půdních mikroorganismů. Mezi nejobvyklejší metody patří stanovení respirace mikrobní biomasy nebo enzymatické aktivity, jde však o technicky a časově náročnější analýzy než sériová chemická stanovení.

Dalším cílem některých vstupů do půdy je zlepšování agrochemických vlastností půdy, proto jsou i tyto parametry (pH, vodivost, kationtová výměnná kapacita) sledovány. Větší změny pH však omezuje pufrovací schopnost půdy, zejména v půdách úrodnějších s vysokým obsahem organické hmoty. Stejně tak není úplně jednoduché dosáhnout změny kationtové výměnné kapacity, především v půdách s vysokými počátečními hodnotami. Poměrně značně se může měnit vodivost, která může být výrazně zvyšována vysokými dávkami minerálních hnojiv, ale například i komposty s vysokým obsahem minerálních živin.

Závěr

Zkoušení hnojiv v nádobových pokusech může přinést řadu podrobných informací o vlivu hnojiva na rostliny a půdu. Při plánovaní zkoušek je však nezbytné dobře nastavit metodiku a zajistit podmínky co nejvíce odpovídající reálnému použití. Přes řadu omezení daných rozdíly mezi půdou v nádobách a polními podmínkami jsou dosažené výsledky důležitou součástí hodnocení hnojiv uváděných na trh.

Ing. Jaroslav Hynšt, Ph.D.
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský