

Monitoring půd po aplikaci kalů

Proč se aplikují kaly z čistíren odpadních vod (ČOV) na zemědělskou půdu? Je to vhodné? Není aplikace zdraví škodlivá? Nemá půda po aplikaci kalů horší kvalitu? Kaly z čistíren odpadních vod jsou odpadem podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. Jsou ale také zdrojem cenných živin a organických látek, které je třeba využít zvláště nyní, kdy přinejmenším organických látek v zemědělských půdách ubývá.

Podmínky pro aplikaci kalů na zemědělskou je několik:

- Podmínky pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanoví vyhláška č. 437/2016 Sb.

- Aplikují se pouze upravené kaly. To znamená kaly, které prošly hygienizací a neobsahují v sobě choroboplodné zárodky nebezpečné pro lidi a zvířata.

- Obsahy rizikových prvků a rizikových látek v upravených kalech a v půdě, na kterou má být kal aplikován, musí vyhovovat požadavkům vyhlášky č. 437/2016 Sb.

- Kaly nelze použít na zemědělskou půdu, která je součástí chráněných území.

- Kaly nesmí být aplikovány v pásmu ochrany vodních zdrojů, na zamokřených a zaplavovaných půdách.

- Aplikace může být prováděna pouze na půdách s hodnotou výměnné půdní reakce vyšší než pH 5,6.

- Kaly nesmí být použity na plochách, které jsou využívány k rekreaci a sportu a veřejně přístupných prostranstvích.

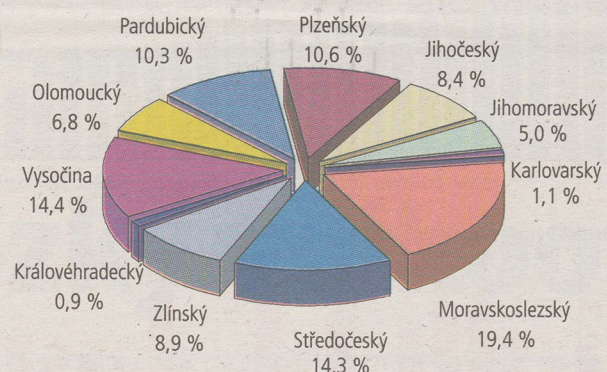
- Použitím kalů nesmí být zhoršena kvalita půdy a kvalita povrchových a podzemních vod.

Monitoring ŮKZÚZ

Sledování kvality půdy po aplikaci kalů provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

inzerce

Graf 1 – Procentické zastoupení vzorkovaných ploch s aplikací kalů na zemědělskou půdu v rámci monitoringu kalů ŮKZÚZ podle krajů ČR v období 1996–2017



(ŮKZÚZ) od roku 1996. Pro sledování jsou využívány vzorky orných půd odebrané v rámci Agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZZP), ale rovněž i vzorky odebrané mimo rámec AZZP. Podmínkou odběru vzorků půd je aplikace kalu v posledních pěti letech před odběrem a zároveň ne ve stejném kalendářním roce. Odebírá se jeden směrný vzorek orné půdy na plochu 7–10 ha v závislosti na výrobní oblasti (bramborářská a horská oblast – 7 ha, řepařská a kukuřičná oblast – 10 ha). Provedeno

musí být alespoň 30 individuálních vpichů sondovací tyčí pro AZZP. Hloubka vpichu pro ornou půdu je vždy na hloubku ornice, nejhlouběji však do 30 cm. Odebírá se pouze ornice. Pokud je plocha pozemku s aplikací kalu menší než plocha půdního bloku, odebere se směrný vzorek pouze z plochy s aplikací kalu. Lokality odběru jsou prostorově určeny souřadnicemi. Půdní vzorky jsou analyzovány v Národní referenční laboratoři ŮKZÚZ na obsah rizikových prvků. Získaná data jsou ukládána do interní databáze.

Tab. 1 – Mezní hodnoty koncentrací prvků v půdě pro aplikaci kalů vycházející z listu č. 2 z přílohy č. 1 vyhlášky č. 437/2019 Sb.

Kategorie půd	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Běžné půdy	20	2,0	0,5	30	90	60	0,3	50	60	130	120
Lehké půdy	15	1,5	0,4	20	55	45	0,3	45	55	120	105

Poznámka: * běžné půdy – střední a těžké půdy

V databázi je od roku 1996 do roku 2017 evidováno 1391 vzorků orných půd po aplikaci kalů, u kterých bylo provedeno stanovení obsahu rizikových prvků. Podle této databáze je nejvíce odebraných vzorků z Moravskoslezského kraje a Kraje Vysočina. Nejčastějším typem aplikovaného kalu byl kal odvodněný.

Limitní hodnoty rizikových prvků

Hodnoty rizikových prvků v půdě z vyhlášky č. 437/2016 Sb., které jsou limitující pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu, jsou totožné s preventivními hodnotami rizikových prvků ve vyhláše Ministerstva životního prostředí č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. Podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. jsou v ČR hodnoceny obsahy rizikových prvků a rizikových látek v půdě.

Při dodržení všech nezbytných podmínek by nemělo docházet ke kontaminaci zemědělské půdy rizikovými prvky. K té ale mohlo dojít při použití do roku 2001, kdy nebyla aplikace kalů na zemědělskou půdu legislativně ošetřena. Až v roce 2001 vešla v platnost vyhláška č. 382/2001 Sb. aplikaci upravující. Vyhláška č. 382/2001 Sb. udávala limitní hodnoty vybraných osmi rizikových prvků pro půdu, které musela daná půda splnit, aby na ni mohl být aplikován vyhovující kal. Těchto osm prvků a jejich limitní hodnoty převzala a přidala další tři prvky (Be, Co, V) v současnosti platná vyhláška pro aplikaci kalů na půdu č. 437/2016 Sb.

Obsahy rizikových prvků v půdách po kalech

Od roku 1996 do roku 2017 (22 let) bylo provedeno 13 366 ha orné půdy po aplikaci kalů v ČR. Častěji docházelo k překračování preventivní hodnoty dané vyhláškou č. 153/2016 Sb. na pů-

dách lehkých, a to především u chromu, který danou hodnotu 55 mg/kg překročil v 16,6 % odebraných vzorcích lehkých půd. Vzorky s nejvyšším počtem překročení pocházely z jižní a východní části Čech (Jihočeský kraj a Kraj Vysočina), které se ukázaly i v hodnocení stavu kontaminace zemědělských půd ČR být oblastmi s vyšším zastoupením vzorků nadlimitních (Poláková, Š., Kubík, L., Němec, P. (2014): *Registru kontaminovaných ploch, celkové obsahy rizikových prvků v zemědělských půdách, průběžná zpráva*, ŮKZÚZ Brno, 9 p.). Dalšími v pořadí byly arzén a kadmium s výskytem nadlimitních vzorků nad hranici 10 % na lehkých půdách. Kadmium se projevilo nejvíce nadlimitní ve vzorcích lehkých půd z Moravskoslezského kraje, který patří k výrazně zatíženému severomoravskému regionu, kde plně dominuje antropogenní zátěž kadmium v důsledku spalování černého uhlí a metalurgie.

(Pokračování na str. 35)

Základní a listová výživa jařin

Máte kyselé půdy? Pokud ano, je dobré při zakládání jarních porostů začít od základu. Optimální pH půdy je důležité jak pro rostliny samotné, tak i pro kvalitní výživu rostlin. Ovlivňuje dostupnost dalších živin pro rostliny, zejména zvyšuje přijatelnost fosforu.

Vápnění dále zlepšuje půdní strukturu, fyzikální vlastnosti půdy, zakořenění rostlin a biologickou aktivitu půdy.

Jak pH rychle upravit do optima?

Ideálně vysoce reaktivním a kvalitně upraveným vápencem. Díky reaktivnosti, snadné aplikaci, rychlosti účinku je granulovaný vápenc Polcalc III. Generation optimální variantou, jak rychle a snadno upravit půdní podmínky, a tím i pozitivně ovlivnit výnos a kvalitu produkce. Zefektivňuje se tak využití dusíkatých a NPK hnojiv. Doporučené dávkování je od 200 do 600 kg/ha a aplikace je možná pomocí většiny rozmetadel minerálních hnojiv jak před setím, tak i do vzešlých porostů. Proto je ideální pro rychlou úpravu podmínek v jarních ječmenech, kukuřici a cukrové řepě.

Rychlejší a efektivnější využití minerálních hnojiv

Po základním přihnojení je ideální aplikace PlantAktivu pro rostliny s prvním postřikem. Nastartujeme intenzivní uvolňování živin z minerálních hnojiv a zároveň podpoříme zakořenění.

Kukuřice a cukrovky mají po aplikaci rychlejší start s lepším příjmem vody i živin. Porosty mají díky tomu lepší odolnost k průsůchům v pozdější fázi vegetace.



Foto z pravidelných kontrol porostů v terénu

Foto archiv firmy

Obrovskou výhodou je možnost aplikace s herbicidem. Ta probíhá u obou plodin v prvních fázích růstu, u kukuřice společně s herbicidní ochranou, v cukrové řepě v termínech T2–T3.

Efektivní listová výživa

Jak řešit dodání fosforu a mědi, podporu růstu a choroby? Ideálně v jednom vstupu. Pro rané fáze vegetace je ideální využít naše speciální listové PK a Cu hnojivo AktiFer SuperPhos + Cu. Přínosem aplikace je dodání P a Cu pro lepší využití dusíku. Dodání fosforu dále podporuje tvorbu kořenového systému. Aplikace zároveň zvyšuje pev-

nost pletiv, výkon fotosyntézy a produkci phytoalexinů, kterými se rostlina přirozeně brání proti chorobám a škůdcům s podporou fungicidního efektu mědi.

Co mají hnojiva AktiFer navíc?

Jsou to hnojiva, která dokážou efektivně dodat rostlině potřebné živiny a zároveň mají i přídavnou hodnotu. Pod tímto si můžeme představit například listovou stimulaci či podporu účinnosti pesticidních aplikací, díky nízkému pH a velkému množství smáčedel. Řada hnojiv AktiFer tyto nároky splňuje a vyzna-

čuje se vysokou koncentrací, a hlavně využitelností živin. Je tomu tak zejména za využití optimálního množství adjuvantů a smáčedel, chelataci živin, nanočásticím a přesně zvolenému množství mikroelementů. Zároveň se jedná o jediné hnojivo v Evropě s růstovým hormonem epin, pro zvýšení výkonnosti rostlin (stimulace růstu, obratnost a příjem živin). Vlastnostmi, kterými se listová hnojiva AktiFer vyznačují, jsou vhodná pro efektivní foliární výživu (široká škála makro- i mikroelementů, síra, fosfor a měď) a zároveň podporují účinnost a průstupnost pesticidů, se kterými jsou aplikovány.

Při suchu a pro silné porosty

V případech sucha a silných porostů doplňujeme AktiFer Micro a Macro. AktiFer Macro slouží pro dodání NPK při intenzivním růstu a v případě omezeného příjmu z půdy v období sucha. Vyšší obsah P a K podporuje také rozvoj kořene. AktiFer Micro je naopak vhodný pro preventivní i akutní dodání mikroelementů. Hlavní výhodou pro rostliny je dodání všech mikroprvků v optimálním poměru. Nehrozí tedy snižování výnosu nedostatkem jednoho z nich (Liebigův zákon minima).



Podzimní aplikace PlantAktivu do porostu řepky ozimé. Vše nasvědčuje maximálnímu využití výnosového potenciálu odrůdy

Foto archiv firmy

Doplnění síry v půdě

Doplnění ubývající síry je nezbytné z hlediska ochrany i výživy. Proto v případě plodin s vyšším odběrem síry je možné volit mimo často nedostatečné dodání síry přes půdu také listovou aplikaci v době největší potřeby. Největším významem síry je využití dusíku v rostlině, tvorba bílkovin v potravinářských pšenících a olejnatost u řepky. Pro rychlé dodání síry v případě nedostatku nebo pro navýšení N-látek a olejnatosti v pozdní fázi vegetace doporučujeme aplikaci AktiFer S se sírou, dusíkem a mikroelementy. Pro efektivní a pozvolné dodání

síry je vhodný AktiFer Element S-800, s elementární sírou, která má delší perzistenci a na rostlinách působí fungistaticky.

Zemědělská praxe dokazuje, že produkty společnosti BioAktiv CZ mají stabilní rentabilitu, což potvrzují stovky tisíc aplikovaných hektarů ročně a dlouholeté pokusy Spolku pro ječmen a slad, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, České zemědělské univerzity v Praze, společnosti Selgen a. s. a mnoha pokusných stanic po celé ČR.

Ing. Martin Bohuněk
produktový manažer
BioAktiv CZ s.r.o.

(Dokončení ze str. 34)

V případě půd ostatních se pouze u arzénu dostalo procento vzorků přesahující preventivní hodnotu nad 5 %.

Půdy, u nichž je překročena preventivní hodnota jakéhokoli rizikového prvku, ještě neznamenají konkrétní riziko pro pěstování plodin a pro člověka, ale je

to signál pro zákaz aplikace dalšího kalu či sedimentu.

Půdy po aplikaci kalů kontra půdy bez aplikace

Půdy po aplikaci kalů byly porovnány s referenčním souborem orných půd Bazální monitoringu půd (BMP), který spravuje ÚKZÚZ. Soubor BMP se skládá

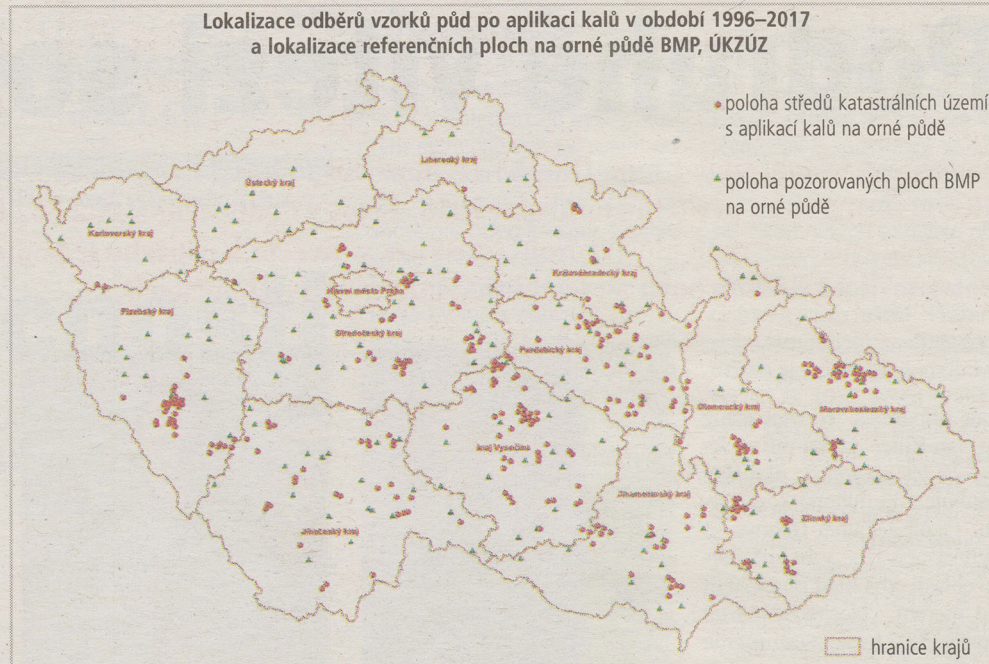
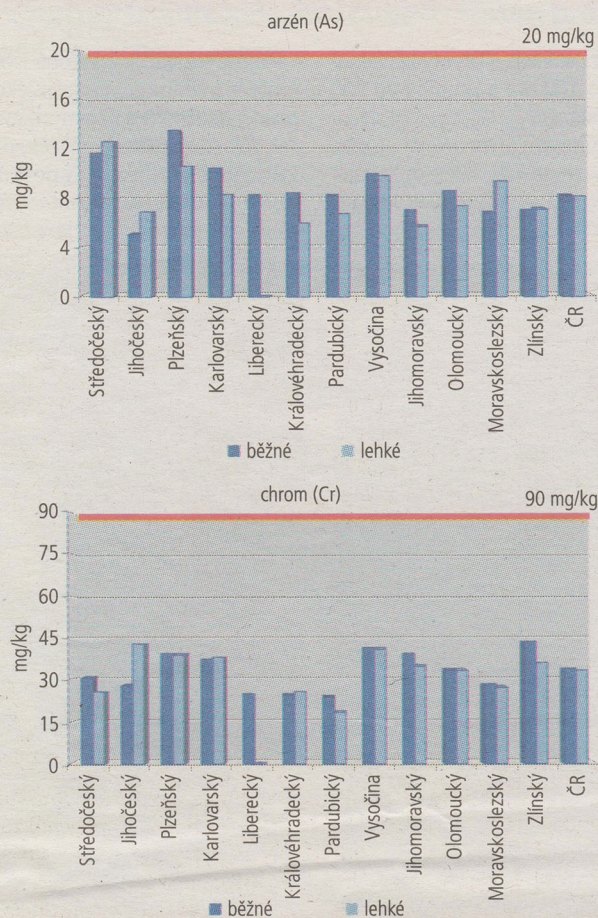
ze dvou subsystémů (BMPZ – Bazální monitoring půd základní, kde obsahy rizikových prvků v půdě splnily maximálně přípustné hodnoty vyhlášky č. 13/1994 Sb., která byla platná v době zakládání ploch, a BMPK – Bazální monitoring půd kontaminovaných, který byl zakládán na zemědělských plochách, kde obsah alespoň jednoho rizikového prvku přesahoval maximálně přípustné hodnoty vyhlášky č. 13/1994 Sb.).

Výsledným statistickým hodnocením bylo zjištěno, že běžné půdy po aplikaci kalů jsou shodné se základním subsystémem monitoringu půd u obsahů prvků As, Cr, Pb a Zn; v případě ostatních sedmi analyzovaných prvků (Be, Cd, Co, Cu, Hg, Ni, V) byly zjištěny hodnoty rizikových prvků dokonce nižší než u základního subsystému.

Lehké půdy po kalcích vykazaly shodnost s půdami základního subsystému monitoringu půd u prvků Be, Cd a Pb. U obsahů Hg a Ni nebyl mezi všemi třemi soubory (půdy po kalcích, BMPZ i BMPK) statisticky významný rozdíl a půdy je možno považovat za shodné. Prvky As, Co, Cr, Cu, V, Zn vykazaly statisticky vyšší obsahy v základním subsystému, ale nižší než v kontaminovaném.

Více informací je v průběžné zprávě Sledování kvality zemědělských půd na pozemcích po aplikaci kalů na stránkách ÚKZÚZ (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/dokumenty-a-publikace/hnojiva-a-puda-bezpecnost-pudy-zpravy/regis-tr-kontaminovanych-ploch/sledovani-kvality-zemedelskych-pud-na.html>).

Graf 2 – Mediány obsahů arzénu (As) a chromu (Cr) v půdách po aplikaci kalů v jednotlivých krajích ČR a v celé ČR. Červeně je vyznačena preventivní hodnota obsahu prvku pro běžné půdy podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. (1996–2017; mg/g sušiny)



Tab. 2 – Preventivní hodnoty obsahu prvků v půdě podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. a procento vzorků nad preventivní hodnotou v půdách po aplikaci kalů monitorovaných ÚKZÚZ; 1996–2017

Prvek	Preventivní hodnoty podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. (mg/kg sušiny)		Počet analyzovaných vzorků celkem	Počet nadlimitních vzorků celkem	Procento nadlimitních vzorků		
	běžné půdy	lehké půdy			běžné půdy	lehké půdy	celkem všechny půdy
As	20	15	1391	93	5,31	13,9	6,69
Be	2	1,5	1361	39	1,88	7,62	2,87
Cd	0,5	0,4	1391	66	3,68	10,3	4,75
Co	30	20	1369	6	0,17	1,79	0,44
Cr	90	55	1391	63	2,23	16,6	4,53
Cu	60	45	1391	7	0,34	1,35	0,50
Hg	0,3	0,3	1213	8	0,60	0,45	0,66
Ni	50	45	1391	23	1,54	2,24	1,65
Pb	60	55	1391	26	1,63	3,14	1,87
V	130	120	1339	1	0,00	0,45	0,08
Zn	120	105	1391	53	3,68	4,48	3,81

Poznámka: "běžné půdy – střední + těžké půdy"

Závěr

Z monitoringu půd po aplikaci kalů, který provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, nebylo prokázáno zhor-

šení kvality půdy po provedení aplikaci kalů z hlediska zvýšení obsahu rizikových prvků v půdách. Je však nezbytné dodržovat všechny požadavky ukládané legislativou a primárně si uvědo-

movat nutnost zachování půdy v nezměněné kvalitě.

Ing. Lenka Prášková, Ph.D.
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Pro jednodušší život farmáře



Elumis®

syngenta

- Moderní širokospektrální postemergentní herbicid do kukuřice
- Mimořádná tolerance ke kukuřici a rychlý nástup herbicidního účinku
- Kombinace účinku přes listy i půdu, na trávy i dvouděložné, vytrvalé i jednoleté plevely. Vše jednou aplikací!

Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku. Respektujte varovné věty a symboly.

www.syngenta.cz



MIRADOR® XTRA Xtra výnos i kvalita



Mirador® Xtra je dvousložkový fungicid s vynikající systemicitou a nabízející tak rychlou a dlouhodobou ochranu rostlin proti řadě houbových chorob, a to včetně nových přírůstků. Fyziologické působení silného Green Efektu zvyšuje nejen výnos, ale i kvalitativní parametry produkce.

Jednoduše porosteme spolu.

- Vynikající systemičnost
- rychlý průnik do pletiv a rozvedení po celé rostlině
- Silný Green Efekt
- prodlužuje fotosyntézu
 - zpomaluje stárnutí
 - prodlužuje fázi nalévání zrna
 - zvyšuje elasticitu šesuli
- Skvělé registrace
- 14 plodin v ČR
 - použitelný po celý rok

ADAMA.COM

Adama CZ s.r.o., Za Rybníkem 779, 252 42 Jesenice | tel.: +420 241 930 644 | www.adama.com

Používejte přípravky na ochranu rostlin bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku. Respektujte varovné věty a symboly.