

Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií

**VÝSLEDKY AGROCHEMICKÉHO
SKÚŠANIA PÔD NA SLOVENSKU
V ROKOCH 2012 – 2018
XIII. cyklus ASP**

PhDr. Ildikó Maggioni Brázová

Číslo spisu: OPHOZE/1743/2019

Vypracoval: Ing. Želmíra Chmelárová

Predkladá: PhDr. Ildikó Maggioni Brázová

Organizačný útvar	Funkcia	Meno	Podpis	Dátum
Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií	odb. zamestnanec	Ing. Želmíra Chmelárová		
Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií	riaditeľka odboru	PhDr. Ildikó Maggioni Brázová		

Správu predkladá riaditeľka Odboru pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií:

PhDr. Ildikó Maggioni Brázová

Na príprave podkladov ku súhrnnej správe spolupracovali zamestnanci Referátu ASP Odboru pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov: Ing. Želmíra Chmelárová, Ing. Peter Halás, Božena Sabolová

Obsah

1. Úvod	4
2. Použité skratky a definície	4
2.1. Skratky	4
2.2. Definície	5
3. Metodika odberov a vyhodnocovania ASP	5
4. Vyhodnotenie výsledkov XIII. cyklu ASP	6
4.1. Pôdna reakcia (pH)	7
4.2. Obsah prístupného fosforu	7
4.3. Obsah prístupného draslíka	9
4.4. Obsah prístupného horčíka	10
5. Prílohy	12
Príloha č. 1: Tabuľkové porovnanie hodnoty pH a obsahu živín medzi jednotlivými krajmi SR ...	13
Príloha č. 2: Porovnanie hodnoty pH a obsahu živín (P, K, Mg) medzi jednotlivými rokmi XIII. cyklu ASP	16
Príloha č. 3: Štatistické výsledky XIII. cyklu ASP – za celú SR, jednotlivé kraje, okresy SR	25
Príloha č. 4: Priemerné hodnoty pôdnej reakcie (pH) a obsahu P, K, Mg a Ca na jednotlivé katastre SR	116
Príloha č. 5: Grafické vyhodnotenie XIII. cyklu ASP	194
Príloha č. 6: Mapové vyhodnotenie pôdnej reakcie (pH) a zásobenosti živinami (P, K, Mg, Ca)	217
6. Použitá literatúra	12

1. Úvod

Pôda je jednou zo základných zložiek životného prostredia a zároveň základným výrobným prostriedkom pre poľnohospodárstvo. Je prírodným bohatstvom, zdrojom, ktorý nie je neobmedzený a preto si vyžaduje sústavnú starostlivosť a ochranu.

Nevyhnutným podkladom pre štátnu poľnohospodársku politiku, ako aj pre ochranu a zachovanie nerastného bohatstva Slovenskej republiky sú informácie o stave a vývoji pôdnej úrodnosti.

Agrochemické skúšanie pôd (ďalej len „ASP“) zabezpečuje štátnu kontrolu a zároveň pravidelný monitoring poľnohospodársky využívanej pôdy Slovenskej republiky. Činnosť ASP vyplýva zo Zákona o hnojivách č. 136/2000 Z. z. v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o hnojivách“). Celý proces ASP na Slovensku sa riadi Vyhláškou MPRV SR č. 151/ 2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív (ďalej len „Vyhláška o ASP“)

Metodicky aj organizačne ASP zastrešuje ÚKSÚP, konkrétne Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií (ďalej len „OPHOZE“). ASP sa vykonáva v pravidelných cykloch už od 50 - tých rokov 20. storočia, čiže v podstate od založenia ÚKSÚP.

ASP sa vykonáva na troch pracoviskách (Bratislava, Zvolen, Košice) v priemernom počte 30 000 pôdných vzoriek za rok. V priebehu cyklu ASP je záujmom štátu skontrolovať poľnohospodársky využívanú pôdu z celej SR. Celoplošné vykonávanie ASP umožňuje bilancovanie živinového režimu nielen u jednotlivých poľnohospodárskych subjektov, ale aj v rámci spravovania celého poľnohospodárskeho pôdneho fondu SR.

V rámci ASP je v pôdných vzorkách stanovovaná a sledovaná hodnota pôdnej reakcie (pH) a obsah živín – fosforu, draslíka, horčíka – vo formách prijateľných pre rastliny. Pri trvalých kultúrach (ovocné sady, vinice, chmeľnice) sa stanovuje aj obsah vápnika v pôde.

Analýzy pôdných vzoriek vykonávajú Skúšobné laboratória analýzy pôd a hnojív ÚKSÚP rovnako na troch pracoviskách – SLAPH Bratislava, SLAP Zvolen a SLAP Košice. Podobne ako sa v priebehu času menila periodicita cyklov ASP, tak sa menil aj počet kategórií zásobenosti pôdy jednotlivými živinami, aktuálne sa využíva päťstupňová kategorizácia obsahov živín, čo v nemalej miere súvisí aj s využívaním extrakčnej metódy Mehlich III. Vylúhovací roztok pri tejto metóde dobre modeluje prístupnosť živín z pôdy pre rastliny.

Výsledky analýz pôdných vzoriek sú spracované, vyhodnotené a vo forme výstupných zostáv zasielané poľnohospodárskym subjektom a vo forme datasetov zverejňované na webovom sídle ÚKSÚP.

Celý XIII. cyklus ASP bol elektronizovaný (od prípravy podkladov ku výzve až po zaslanie výstupných zostáv poľnohospodárskym subjektom) a naviazaný na plochu (pomocou súradnicového systému WGS84).

2. Použité skratky a definície

2.1. Skratky

A	alkalická
ASP	agrochemické skúšanie pôd
BPEJ	bonitovaná pôdna – ekologická jednotka
EK	extrémne kyslá

K	kyslá
MP	metodický pokyn
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky
N	neutrálna
OP	orná pôda
OPHOZE	Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií
PPF	pôdny pozemkový fond
SA	slabo alkalická
SK	silno kyslá
SIK	slabo kyslá
SLAP	Skúšobné laboratórium pôdy
SLAPH	Skúšobné laboratórium analýzy pôdy a hnojív
SR	Slovenská republika
TTP	trvalé trávne porasty
ÚKSÚP	Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave

2.2. Definície

Základné pojmy sú v súlade so Zákonom o hnojivách č. 136/2000 Z. z., v znení neskorších predpisov a Vyhlášky MPRV SR č. 151/ 2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o agrochemickom skúšaní pôd a o skladovaní a používaní hnojív.

ASP - pravidelné zisťovanie vybraných parametrov chemických vlastností pôdy, súvisiacich s pôdnou úrodnosťou a s jej znečistením rizikovými prvkami a rizikovými látkami, ktorého cieľom je regulovať používanie hnojív tak, aby sa dosiahla alebo udržala trvalá produkčná schopnosť pôdy a vylúčilo sa jej znečistenie. Na základe výsledkov ASP za ucelené obdobie, ÚKSÚP vypracuje sumárnu celoštátnu správu o stave sledovaných agrochemických parametrov v poľnohospodárskej pôde a v regionálnom členení.

Poverená osoba - fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorá má poverenie a dohodu s kontrolným ústavom podľa § 13 zákona o hnojivách.

Kultúrny diel (hon) – základná jednotka evidencie pôdy, predstavujúca súvislú plochu obhospodarovanej poľnohospodárskej pôdy, ohraničenej prirodzenými hranicami v teréne, ktorými sú napr. cesta, rieka, les a pod.

3. Metodika odberov a vyhodnocovania ASP

Odbery pôdných vzoriek vykonávajú poľnohospodárske subjekty svojpomocne alebo prostredníctvom poverených osôb/ organizácií, ktoré majú poverenie a dohodu s ÚKSÚP pre výkon odberu pôdných vzoriek ASP.

Metodicky je odber pôdných vzoriek, ich následná úprava, spracovanie aj označovanie, riadené Metodickým pokynom (ďalej len „MP ASP“), ktorý je vypracovaný a pravidelne aktualizovaný zamestnancami Referátu ASP OPHOZE.

Počet pôdnych vzoriek z kultúrnych dielov v závislosti od kultúry, hĺbka odberov, termíny odberov sú v súlade s Vyhláškou o ASP. Všetky odberové miesta sú lokalizované a zakreslené pomocou súradnicového systému WGS84, čo umožňuje odoberať pôdne vzorky opakovane na rovnakých miestach a následne porovnávať získané výsledky medzi jednotlivými cyklami ASP a zodpovedne vyhodnotiť vývoj zmien v sledovaných parametroch.

Obsahy základných živín a hodnota pôdnej reakcie sú vyhodnocované v súlade s Prílohou č. 4 Vyhlášky o ASP, v závislosti od druhu kultúry – t. j. osobitne pre ornú pôdu, TTP, vinice, ovocné sady, chmeľnice. V súčasnosti sa pre vyhodnotenie živinového režimu využíva 5- stupňová kategorizácia obsahu živín : nízky, vyhovujúci, dobrý, vysoký a veľmi vysoký obsah.

Nízky obsah živín znamená nedostatočnú zásobu živín v pôde a potrebu doplnenia.

Vyhovujúci a dobrý obsah živín znamená aktuálne dostatočnú zásobu živín v pôde, ktorú je potrebné udržiavať prostredníctvom prihnojovania, ale je možné aj krátkodobé vynechanie hnojenia.

Vysoký a veľmi vysoký obsah živín je nadmerný obsah živín v pôde, hnojenie je pri takýchto hodnotách nerentabilné a z pohľadu životného prostredia dokonca nežiadúce.

4. Vyhodnotenie výsledkov XIII. cyklu ASP

Predkladaná správa spracováva výsledky analýz pôdnych vzoriek z odberových rokov 2012 - 2018, reprezentujú výmeru 1 643 326 ha poľnohospodárskej pôdy a 190 755 pôdnych vzoriek. Z celkovej výmery boli hlavné kultúry zastúpené nasledovnými výmerami:

OP	1 217 755 ha
TTP	410 361 ha
Vinice	7 840 ha
Ovocné sady	5 558 ha
Chmeľnice	176 ha

Zvyšok odskúšanej výmery predstavujú so zanedbateľnými výmerami záhrady, PPF, trvalý porast a neurčené kultúry.

V prílohe č.1 vo forme tabuliek sú porovnávané výsledky hodnôt pH a obsahov živín medzi jednotlivými krajinami SR (% zastúpenie jednotlivých kategórií).

Štatistické výsledky XIII. cyklu ASP sú uvedené v prílohe č. 2 vo forme tabuliek za celú SR, jednotlivé kraje a jednotlivé okresy SR.

V prílohe č. 3 je tabuľková štatistika priemernej pôdnej reakcie a priemerných obsahov jednotlivých živín za roky 2012- 2018 na katastre SR.

V prílohe č. 4 sú štatistické výsledky doplnené o grafické vyhodnotenie a v prílohe č. 5 aj o mapové zhodnotenie pôdnej reakcie a zásobenosti živinami na jednotlivé katastre SR.

4.1. Pôdna reakcia (pH)

Pôdna reakcia je dôležitým ukazovateľom poľnohospodárskej pôdy. Hodnota pôdnej reakcie ovplyvňuje vznik a vývoj pôd, rast a vývoj kultúrnych rastlín, prístupnosť živín z pôdy (čiže aj efektívnosť hnojenia), pôdnu úrodnosť a v nemalej miere aj zloženie a činnosť pôdnej mikrobiológie. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že pôdna reakcia priamo alebo nepriamo ovplyvňuje chemické, fyzikálne aj biologické vlastnosti pôdy.

Sørensen definoval pH (pondus hydrogenii) ako záporný dekadický logaritmus aktivity vodíkových (hydroxóniových) kationov. Vyjadruje sa hodnotou v rozpätí od 0 do 14 (podľa Sørensenovej stupnice).

Podľa prílohy č. 4 Vyhlášky o ASP môžeme pôdnu reakciu rozdeliť podľa hodnoty pH na 7 kategórií:

Hodnota pH	Pôdna reakcia
Do 4,5	Extrémne kyslá
4,6 - 5,0	Silne kyslá
5,1 – 5,5	Kyslá
5,6 – 6,5	Slabo kyslá
6,6 – 7,2	Neutrálna
7,3 – 7,7	Alkalická
Nad 7,7	Silne alkalická

Úprava pôdnej reakcie pôd SR je relatívne jednoduchá – pomocou vápnenia. Vápnením sa jednak znižuje negatívny vplyv pôdnej reakcie na vlastnosti pôdy a zároveň sa zlepšujú fyzikálne vlastnosti pôdy. Vápnenie pôd rozdeľujeme na:

- Udržiavacie – pravidelné dodávanie vápenatých hnojív, aby hodnota pôdnej reakcie bola stabilizovaná
- Melioračné – využíva sa pri veľmi kyslých pôdach, pre zlepšenie úrodnosti pôdy

Priemerná hodnota pH poľnohospodárskej pôdy SR, odskúšanej v rokoch 2012 – 2018, bola 6,30. Napriek tejto relatívnej priaznivej priemernej hodnote, z celkovej preskúšanej poľnohospodárskej pôdy až **24,78%** dosiahlo hodnotu pH do 5,5 (čiže extrémne kyslá, silne kyslá a kyslá pôdna reakcia), ďalších **34,02%** patrí do kategórie slabo kyslá (hodnota pH od 5,6 do 6,5). Z daných hodnôt vyplýva, že takmer **60%** poľnohospodársky využívaných pôd Slovenska by bolo potrebné vápniť.

V XIII. cykle ASP bola priemerná hodnota pH v ornej pôde 6,5, rovnako aj v pôde z analyzovaných chmeľníc; v ovocných sadoch bola priemerná hodnota 6,6; vo viniciach 6,9 a v prípade TTP len 5,6.

4.2. Obsah prístupného fosforu

Fosfor je dôležitým prvkom, zúčastňujúcim sa biochemických procesov v rastlinách (sú medziproduktami pre syntézu významných zásobných látok – proteíny, sacharidy, lipidy) Zároveň má významné postavenie aj v procese prenosu energie, pretože vytvára makroergické väzby, ktoré sú bohaté na metabolickú energiu a preto môžu zabezpečovať dostatok energie

pre syntetické procesy. Jeho príjem výrazne ovplyvňuje teplota pôdy aj vzduchu, podstatnou mierou príjem fosforu ovplyvňuje aj pH pôdy a dostatok organických látok v pôde.

Orná pôda

Obsah	Fosfor [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 60	do 50	do 40
vyhovujúci	61 - 95	51 - 85	41 - 70
dobrý	96 - 145	86 - 125	71 - 100
vysoký	146 - 200	126 - 165	101 - 135
veľmi vysoký	nad 200	nad 165	nad 135

Ovocné sady a vinice

Obsah	Fosfor [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 85	do 70	do 60
vyhovujúci	86 - 130	71 - 110	61 - 130
dobrý	131 - 180	111 - 150	91 - 130
vysoký	181 - 240	151 - 200	131 - 170
veľmi vysoký	nad 240	nad 200	nad 170

Chmeľnice

Obsah	Fosfor [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 160	do 135	do 110
vyhovujúci	161 - 240	136 - 195	111 - 160
dobrý	241 - 300	196 - 250	161 - 210
vysoký	301 - 375	251 - 310	211 - 260
veľmi vysoký	nad 375	nad 310	nad 260

TTP

Obsah	Fosfor [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 35	do 30	do 25
vyhovujúci	36 - 75	31 - 65	26 - 50
dobrý	76 - 120	66 - 100	51 - 85
vysoký	121 - 150	101 - 125	86 - 105
veľmi vysoký	nad 150	nad 125	nad 105

Priemerná hodnota prístupných foriem fosforu v poľnohospodárskej pôde SR, analyzovanej v rokoch 2012- 2018, bola **59,90** mg/ kg⁻¹. V kategórii nízkeho obsahu sa nachádza až **46,91%** poľnohospodárskej pôdy – táto pôda vyžaduje intenzívne hnojenie fosforom. V kategórii vyhovujúceho a dobrého obsahu bolo **43,94%** analyzovaných pôd.

Do kategórie vysokého a veľmi vysokého obsahu fosforu patrila len priemerná hodnota fosforu zisteného v analyzovaných pôdnych vzorkách z chmeľníc (326,40 mg.kg⁻¹). Pri ostatných kultúrach (orná pôda, vinice, ovocné sady, TTP) sa obsah prístupných foriem fosforu nachádzal v kategórii vyhovujúceho obsahu.

4.3. Obsah prístupného draslíka

Význam draslíka z fyziologického hľadiska nie je dostatočne objasnený, zohráva však dôležitú úlohu vo fotosyntéze, pri syntéze bielkovín a vyplýva aj na polymerizáciu cukrov. Draslík v nemalej miere napomáha zvyšovaniu odolnosti rastlín voči chorobám a škodcom, podieľa sa na regulácii vodného režimu rastlín. Je to živina, ktorú všetky rastliny potrebujú vo väčšom množstve, nakoľko aktivizuje rôzne enzýmy a zároveň koordinuje aj osmotický tlak v bunkách. Obsah draslíka vo veľkej miere ovplyvňuje zloženie a obsah draslíka v pôdotvornej hornine. Celkový obsah draslíka v pôdach Slovenskej republiky je v porovnaní s ostatnými živinami vysoký. Napriek tomu, v niektorých prípadoch dochádza k jeho nedostatku, následkom čoho sa znižuje syntéza bielkovín a príjem amoniakálneho dusíka.

Orná pôda

Obsah	Draslík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 90	do 130	do 170
vyhovujúci	91 - 150	131 - 200	171 - 260
dobrý	151 - 230	201 - 300	261 - 370
vysoký	231 - 350	301 - 400	371 - 500
veľmi vysoký	nad 350	nad 400	nad 500

Ovocné sady a vinice

Obsah	Draslík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 105	do 130	do 170
vyhovujúci	106 - 210	131 - 260	171 - 340
dobrý	211 - 320	261 - 400	341 - 510
vysoký	321 - 430	401 - 540	511 - 680
veľmi vysoký	nad 430	nad 540	nad 680

Chmeľnice

Obsah	Draslík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 200	do 250	do 300
vyhovujúci	201 - 300	251 - 380	301 - 420
dobrý	301 - 400	381 - 490	421 - 540
vysoký	401 - 550	491 - 620	541 - 670
veľmi vysoký	nad 550	nad 620	nad 670

TTP

Obsah	Draslík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 80	do 100	do 130
vyhovujúci	81 - 120	101 - 150	131 - 190
dobrý	121 - 180	151 - 210	191 - 270
vysoký	181 - 270	211 - 290	271 - 370
veľmi vysoký	nad 270	nad 290	nad 370

Priemerná hodnota prístupných foriem draslíka v poľnohospodárskej pôde SR, analyzovanej v rokoch 2012- 2018, bola **227,90** mg/ kg⁻¹. V kategórii nízkeho obsahu sa nachádza len **16,92%** poľnohospodárskej pôdy, prevažná časť analyzovanej poľnohospodárskej pôdy - **62,32%** patrí do kategórie vyhovujúceho a dobrého obsahu prístupných foriem draslíka.

V pôdných vzorkách analyzovaných v XIII. cykle ASP sa v prípade všetkých kultúr priemerná hodnota prístupných foriem draslíka nachádzala v kategórii dobrého obsahu.

4.4. Obsah prístupného horčíka

Horčík je biogénny prvok, ktorý zohráva významnú úlohu v procese fotosyntézy a pri syntéze vysokomolekulárnych zlúčenín, Horčík sa ukladá (zhromažďuje) predovšetkým v tkanivách, v ktorých prebieha intenzívny metabolizmus a delenie buniek, čiže hlavne zárodkoch semien, v očkách hľúz, odnožiach...

V pôde sa nachádza horčík v pomerne vysokých množstvách, ale len obmedzené množstvo je vo forme prístupnej pre rastliny. Napriek tomu, že horčík má nezastupiteľnú funkciu pri fotosyntéze, rastliny ho prijímajú len veľmi málo. Jeho nedostatok býva spôsobený aj nadmerným používaním draselných hnojív, pretože sekundárne dochádza ku zhoršeniu pomeru K : Mg. Nedostatkom horčíka sa tiež vyznačujú pôdy s nízkym obsahom vápnika. Napriek tomu sa horečnatým hnojivám v SR venuje veľmi malá pozornosť, v prevažnej miere je obsah horčíka dopĺňaný do pôdy prostredníctvom vápenatých hnojív.

Orná pôda

Obsah	Horčík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká

nízky	do 80	do 110	do 145
vyhovujúci	81 - 135	111 - 175	146 - 220
dobrý	136 - 200	176 - 255	221 - 340
vysoký	201 - 300	256 - 340	341 - 470
veľmi vysoký	nad 300	nad 340	nad 470

Ovocné sady a vinice

Obsah	Horčík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 80	do 150	do 250
vyhovujúci	81 - 135	151 - 220	251 - 350
dobrý	136 - 200	221 - 330	351 - 450
vysoký	201 - 300	331 - 440	451 - 550
veľmi vysoký	nad 300	nad 440	nad 550

Chmeľnice

Obsah	Horčík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 150	do 200	do 250
vyhovujúci	151 - 200	201 - 280	251 - 320
dobrý	201 - 300	281 - 360	321 - 400
vysoký	301 - 400	361 - 495	401 - 530
veľmi vysoký	nad 400	nad 495	nad 530

TTP

Obsah	Horčík [mg/kg] pôda		
	ľahká	stredná	ťažká
nízky	do 65	do 90	do 110
vyhovujúci	66 - 100	91 - 130	111 - 165
dobrý	101 - 155	131 - 175	166 - 230
vysoký	156 - 230	176 - 255	231 - 320
veľmi vysoký	nad 230	nad 255	nad 320

Priemerná hodnota horčíka v prístupných formách v analyzovanej poľnohospodárskej pôde bola **325,90** mg.kg⁻¹. V kategórii nízkeho obsahu horčíka sa nachádzalo len **4,66%** analyzovaných pôdných vzoriek. V kategórii vyhovujúceho a dobrého obsahu bolo **33,16%** pôdných vzoriek analyzovaných v XIII. cykle ASP.

5. Prílohy

Príloha č. 1: Tabuľkové porovnanie hodnoty pH a obsahu živín medzi jednotlivými krajmi SR

Príloha č. 2: Porovnanie hodnoty pH a obsahu živín (P, K, Mg) medzi jednotlivými rokmi XIII. cyklu ASP

Príloha č. 3: Štatistické výsledky XIII. cyklu ASP – za celú SR, jednotlivé kraje, okresy SR

Príloha č. 4: Priemerné hodnoty pôdnej reakcie (pH) a obsahu P, K, Mg a Ca na jednotlivé katastre SR

Príloha č. 5: Grafické vyhodnotenie XIII. cyklu ASP

Príloha č. 6: Mapové vyhodnotenie pôdnej reakcie (pH) a zásobenosti živinami (P, K, Mg, Ca)

6. Použitá literatúra

O. Ložek, J. Fecenko, V. Borecký, 1995 – Základy výživy rastlín a hnojenia rastlín; MPRV SR; Ústav vedecko – technických informácií pre pôdohospodárstvo v Nitre, NOI, Nitra

J. Fecenko, 1995 – Horčík vo výžive rastlín

J. Fecenko, O. Ložek, 2000 – Výživa a hnojenie poľných plodín; SPU; Nitra

Projekt GII00101 SINBIO - Sustainable Innovation In Bioenergy, 2016 – Agronomické analýzy zamerané na rozbor pôdy a pestovanie vhodných energetických plodín na nevyužívanej pôde v okrese Trebišov; CREST – CENTER FOR RENE; Banská Bystrica

E. Líška a kol., 2008 – Všeobecná rastlinná výroba; SPU; Nitra

R. Bujnovský, B. Juráni, 1999 – Kvalita pôdy – jej vymedzenie a hodnotenie; VÚPOP; Bratislava

V. Vaněk, 2007 - Výživa poľných a zahradných plodín; Profi Press, Praha

Metodický pokyn č. 3/ 2018 ASP

Vnútorná smernica č. 4/ 2015 Riadená dokumentácia ÚKSÚP