

**Ústřední kontrolní a zkušební ústav
zemědělský**

Odbor agrochemie, půdy a výživy rostlin

BULLETIN

Odboru agrochemie, půdy a výživy rostlin

Ročník XI., číslo 2 / 2003

Brno 2003

V druhém čísle XI. ročníku bulletinu odboru agrochemie, půdy a výživy rostlin jsou uvedeny některé výsledky polních a nádobových zkoušek z pracovišť ústavu. Přehled sklizňových výsledků ze 45 polních výživářských zkoušek z roku 2002 je zpracován v prvním příspěvku. Z nádobových zkoušek jsou zde uvedeny výsledky účinnosti speciálních kapalných hnojiv na obsah síry, bóru a zinku v rostlinách řepky. Další čtyři příspěvky uvádějí výsledky mající vztah především k hnojení dusíkem, což je aktuální v době zavádění nitrátové směrnice v podmínkách České republiky. Jedná se o výsledky ověřování N-testeru, dále jde o porovnávání účinnosti organických hnojiv, dále posuzování obsahu minerálního dusíku v půdě z různých hloubek ze stacionárního pokusu a v neposlední řadě jsou zde uvedeny výsledky z provozu 15 polních lysimetrů v roce 2001.

Obsah

ING. TOMÁŠ CHRBOJKA

ÚKZÚZ Brno, pracoviště Havlíčkův Brod

Sklizňové výsledky polních vegetačních zkoušek - rok 2002

ING. MICHAELA SMATANOVÁ

ÚKZÚZ, OAPVR Brno

Ověření účinnosti kapalných hnojiv SULFIKA SB a SULFIKA SBZn

ING. LUCIE LÍBALOVÁ,

ÚKZÚZ, OAPVR Liberec

Ověření funkčnosti N - testeru (přístroje na měření obsahu chlorofylu)

ING. VLADIMÍR MITAS,

ÚKZÚZ, OAPVR Havlíčkův Brod

***Porovnání účinnosti vybraných druhů organických hnojiv v podmínkách
Českomoravské Vysočiny***

ING. JAROSLAV ŽID

ÚKZÚZ, OAPVR Planá nad Lužnicí

***Grafické porovnání obsahu N – NO₃ v půdě ve stacionárních stupňovaných dávkách
dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku na stanici v Libějovicích***

ING. ROBERT MAREŠ,

ÚKZÚZ, OAPVR Praha

Poznátky z provozu lysimetrů v roce 2001

Sklizňové výsledky polních vegetačních zkoušek rok 2002

Ing. Tomáš Chrbolka, ÚKZÚZ Brno

V roce 2002 bylo na zkušebních stanicích ÚKZÚZ sledováno celkem 45 polních výživářských zkoušek (6 zkušebních témat) a byl zajišťován provoz 22 polních lysimetrů. Rozmístění jednotlivých polních zkoušek na výživářských bázích včetně pěstovaných plodin dokumentuje následující tabulka:

<i>stanice</i>	<i>AZP stacionár</i>	<i>stacionár závlaha</i>	<i>travní stacionár</i>	<i>systémy org. hnojení</i>	<i>dusíkatý stacionár</i>	<i>ověření K + Mg</i>
Sedlec	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	-	-	-
Vysoká	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Libějovice	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Staňkov	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Závišín	-	-	<i>trávy</i>	-	-	-
Horažďovice	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Krásné Údolí	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>řepka ozimá</i>	-	-
Žatec	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>řepka ozimá</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Chrastava	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Lípa	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>řepka ozimá</i>	<i>pšenice ozimá</i>	<i>brambory</i>
						<i>řepka ozimá</i>
Svitavy	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>řepka ozimá</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Uher. Ostroh	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Jaroměřice	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Lednice	-	<i>vojtěška</i>	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Pust. Jakartice	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>hrách setý</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
Věrovany	<i>pšenice ozimá</i>	-	-	<i>řepka ozimá</i>	<i>pšenice ozimá</i>	-
celkem	14	1	1	14	13	2

Vysvětlivky: AZP stacionár - Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin a na agrochemické vlastnosti půd

Stacionár závlaha - Sledování vlivu různých intenzit hnojení na půdní úrodnost a změny agrochemických vlastností půdy v podmínkách závlahy

Travní stacionár - Stacionární pokus na trvalém travním porostu při senosečném využívání

Dusíkatý stacionár - Ověření účinnosti stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku

Ověření K + Mg - Ověření účinnosti draselných a draselno-hořečnatých hnojiv firmy Kali und Salz GmbH

Systémy org. hnojení – Ověření různých systémů organického hnojení

1. Sledování vlivu různé intenzity hnojení na výnosy plodin a vývoj agrochemických vlastností půd

Cílem polních zkoušek je ověření optimální dávky živin ve vztahu k výši dosaženého výnosu, její rozložení, způsob aplikace a ekonomické zhodnocení. Dále se sledují změny agrochemických vlastností půdy a transport živin v půdě a v rostlinách. Zakládání polních zkoušek bylo započato v roce 1972, na většině zkušebních stanic byl rok 2002 pátým rokem ve čtvrtém osevním postupu.

V každé polní zkoušce je zařazeno 12 kombinací hnojení, které jsou šestkrát opakovány. Výjimku tvoří Libějovice, kde byl počet opakování redukován na čtyři z důvodu navrácení části pozemku původnímu majiteli.

<i>kombinace</i>	<i>hladina hnojení N</i>	<i>hladina hnojení P</i>	<i>hladina hnojení K</i>	<i>způsob aplikace NPK</i>	<i>Ca</i>	<i>chlévký hnůj</i>
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	dle potřeby zjištěné agrochem. rozbořem půdy	2 x za osevní postup k okopaninám
3	N ₂	P ₂	K ₀	zásobně fosfor maximálně za tři roky draslík maximálně za dva roky		
4	N ₂	P ₂	K ₁			
5	N ₂	P ₂	K ₂			
6	N ₂	P ₂	K ₃			
7	N ₂	P ₀	K ₂			
8	N ₂	P ₁	K ₂			
9	N ₂	P ₃	K ₂			
10	N ₁	P ₁	K ₁			
11	N ₃	P ₃	K ₃			
12 ŘVO	N ₃	P ₃	K ₃			
12 BVO	N ₂	P ₂	K ₂	miner. hnoj. každoročně	-	

Zkoušenou plodinou byla v roce 2002 **pšenice ozimá odrůda Rialto**.

Výnos zrna pšenice v t . ha⁻¹ BVO

stanice	Kombinace												prů měr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lípa	3,62	3,77	5,21	5,62	5,99	5,98	6,27	6,36	5,87	5,68	5,80	5,85	5,50
Krásné Údolí	5,25	5,34	7,21	7,53	7,87	7,31	7,66	8,24	7,26	7,73	7,89	8,20	7,29
Jaroměřice	4,99	5,14	5,39	5,55	5,64	5,56	5,29	5,52	5,62	5,37	5,29	5,41	5,40
Horažďovice	5,91	7,22	8,78	9,07	8,83	8,96	9,10	8,91	8,77	8,92	9,05	9,15	8,56
Svitavy	5,14	5,57	7,97	7,93	7,97	7,85	7,85	7,72	7,90	7,34	8,24	8,25	7,48
Libějovice	4,58	4,96	7,37	7,40	7,78	7,38	7,29	7,61	8,05	7,35	7,93	7,41	7,09
Chrastava	4,02	4,26	6,76	7,00	7,68	7,00	6,96	6,96	7,18	6,67	7,01	7,30	6,57
Staňkov	3,09	3,63	7,41	7,47	7,25	7,43	7,50	7,40	7,44	6,68	7,32	7,77	6,70
Vysoká	4,23	4,72	8,69	8,10	7,89	8,39	8,35	8,20	8,22	7,62	8,20	8,33	7,58
průměr VTB	4,54	4,96	7,20	7,30	7,43	7,32	7,36	7,44	7,37	7,04	7,41	7,52	6,91
relat. srovnání	1,00	1,09	1,59	1,61	1,64	1,61	1,62	1,64	1,62	1,55	1,63	1,66	1,52

V bramborářské výrobní oblasti byl nejvyšší výnos dosažen na kombinaci 12 (N₃P₃K₃), nejnižší výnos byl zaznamenán na kombinaci 1 (nehnojeno).

Stupňované hnojení všemi živinami zvyšovalo výnos v první hladině o 55%, v druhé hladině o 64% a v třetí hladině o 63 % oproti nehnojené kombinaci.

Výnos zrna pšenice v t . ha⁻¹ ŘVO

stanice	Kombinace												prů měr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Věrovary	7,17	7,18	6,92	6,83	7,22	7,23	6,97	6,73	6,79	6,89	6,88	6,94	6,98
Sedlec	2,53	2,81	3,06	3,11	3,13	3,16	3,24	3,24	3,31	3,30	3,00	3,20	3,09
Žatec	7,74	7,73	7,12	7,15	7,07	7,11	7,12	7,15	7,06	7,21	7,04	7,06	7,21
Uher. Ostroh	5,22	5,64	5,63	5,66	5,55	5,60	5,62	5,60	5,55	5,72	5,56	6,04	5,62
Pusté Jakartice	5,95	7,28	5,30	6,21	6,27	6,68	6,69	6,41	6,36	7,39	6,43	6,76	6,48
průměr VTŘ	5,72	6,13	5,61	5,79	5,85	5,96	5,93	5,83	5,81	6,10	5,78	6,00	5,88
relat. srovnání	1,00	1,07	0,98	1,01	1,02	1,04	1,04	1,02	1,02	1,07	1,01	1,05	1,03

V řepářské výrobní oblasti byly sklizňové výsledky pravděpodobně ovlivněny nedostatkem vláhy. Nejvyšší výnos byl zaznamenán na kombinaci 2 (pouze hnůj) a po té na kombinaci 10 (N₁P₁K₁), nejnižší výnos poskytla kombinace 3 (N₂P₂K₀).

2. Sledování vlivu různých intenzit hnojení na půdní úrodnost a změny agrochemických vlastností půdy v podmínkách závlahy

Polní zkouška byla založena na výživářské bázi v Lednici roku 1977. Je tvořena 9 kombinacemi hnojení, které jsou 4x opakované, stejně na ploše se závlahou i bez závlahy, tj. celkem 72 parcel.

Účelem polní zkoušky je sledování změn agrochemických vlastností půdy při různé intenzitě hnojení, sledování odběru živin rostlinami a ověřování vhodnosti analytických metod pro stanovení přístupných živin v půdě.

Srovnáním výsledků na parcelách zavlažovaných a bez závlahy je možno posoudit rozdílnost mezi optimálními a přirozenými vláhovými podmínkami.

Fosfor, draslík a dusík byly aplikovány v následujících dávkách:

$N_1 \dots\dots 0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$P_1 \dots\dots 100 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$	$K_1 \dots\dots 290 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$
$N_2 \dots\dots 20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$P_2 \dots\dots 150 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$	$K_2 \dots\dots 420 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$
$N_3 \dots\dots 40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$P_3 \dots\dots 200 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \cdot \text{ha}^{-1}$	$K_3 \dots\dots 550 \text{ kg K}_2\text{O} \cdot \text{ha}^{-1}$

kombinace hnojení:

1. hnojeno pouze hnojem
2. hnojeno hnojem, $N_1P_1K_1$ minerální hnojiva předzásobně
3. hnojeno hnojem, $N_2P_2K_2$ minerální hnojiva předzásobně
4. hnojeno hnojem, $N_3P_3K_3$ minerální hnojiva předzásobně
5. hnojeno hnojem, $N_2P_1K_2$ minerální hnojiva předzásobně
6. hnojeno hnojem, $N_2P_3K_2$ minerální hnojiva předzásobně
7. hnojeno hnojem, $N_2P_2K_2$ minerální hnojiva předzásobně
8. hnojeno hnojem, $N_2P_2K_3$ minerální hnojiva předzásobně
9. hnojeno hnojem, $N_2P_2K_2$ minerální hnojiva aplikovaná každoročně

V roce 2002 byla zkoušenou plodinou druhým rokem vojtěška setá odrůda Zuzana.

Výnos zelené hmoty v t . ha⁻¹

	<i>kombinace</i>									<i>průměr</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	
plocha bez závlahy	21,51	21,66	22,65	22,47	21,60	22,91	21,63	23,30	20,91	22,07
zavlažovaná plocha	28,01	27,82	28,75	30,19	29,31	28,45	28,36	28,99	30,95	28,98
průměr	24,76	24,74	25,7	26,33	25,46	25,68	25,00	26,15	25,93	25,53
relativní srovnání	100,0	99,9	103,8	106,3	102,8	103,7	101,0	105,6	104,7	103,1

Výnos zelené hmoty byl na ploše zavlažované v průměru o 6,91 t . ha⁻¹ (tj. 31,3%) vyšší než na ploše bez závlahy.

V první hladině hnojení byl dosažen nepatrně nižší výnos než na nehnojené kontrole, ve druhé hladině došlo ke zvýšení výnosu o 3,8% oproti kombinaci č. 1, ve třetí hladině o 6,3%.

3. Ověření stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku

Polní zkoušky byly založeny na jaře roku 1996 s cílem ověřit vliv stupňované dávky dusíku na jeho pohyb v půdě, výnosy a kvalitu plodin.

V každé polní zkoušce je zařazeno 9 kombinací hnojení, které jsou 4x opakovány.

1. nehnojeno
2. minerální hnojiva P,K
3. minerální hnojiva P,K,N - 1. hladina
4. minerální hnojiva P,K,N - 2. hladina
5. minerální hnojiva P,K,N - 3. hladina
6. hnojeno hnojem, minerální hnojiva P,K
7. hnojeno hnojem, minerální hnojiva P,K,N - 1. hladina
8. hnojeno hnojem, minerální hnojiva P,K,N - 2. hladina
9. hnojeno hnojem, minerální hnojiva P,K,N - 3. hladina

Rozdělení dávek dusíkatých hnojiv k jednotlivým plodinám v kg N . ha⁻¹

plodina	druh hnojení	kombinace hnojení								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ječmen jarní	základní	-	-	30	60	90	-	30	60	90
řepka ozimá	základní	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	regenerační	-	-	30	60	90	-	30	60	90
	produkční	-	-	30	60	90	-	30	60	90
pšenice ozimá	základní	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	regenerační	-	-	25	50	75	-	25	50	75
	produkční	-	-	25	50	75	-	25	50	75
cukr. bramb.	základní	-	-	40	80	120	-	40	80	120
hrách	základní	-	-	20	30	40	-	20	30	40

Z dusíkatých hnojiv byl použit síran amonný. Fosforečná hnojiva byla dodána v superfosfátu granulovaném v dávce 60 kg P_2O_5 . ha⁻¹ a draselná hnojiva v draselné soli v dávce 80 kg K₂O . ha⁻¹.

Hnojení kvalitním chlévským hnojem v dávce 40 t . ha⁻¹ bylo provedeno na podzim 1998. Vápnění mletým vápencem proběhlo na některých stanicích dle výsledků rozborů půd na podzim roku 2000

Zkoušenou plodinou byla v roce 2002 **pšenice ozimá odrůda Apache**.

Výnos zrna pšenice v t . ha⁻¹ výrobní oblast řepařská

zkušební stanice	kombinace									průměr r
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Pusté Jakartice	8,22	8,06	8,94	8,42	8,33	8,44	8,87	8,67	8,06	8,45
Uherský Ostroh	5,52	5,63	6,50	6,81	6,84	5,35	6,54	6,62	6,62	6,27
Věrovany	8,47	8,31	8,53	8,39	8,39	8,75	8,65	8,60	8,55	8,52
Lednice	4,61	4,55	4,73	4,77	4,59	4,57	4,40	4,39	4,32	4,55
Žatec	6,24	6,30	7,04	6,76	6,83	6,47	6,87	6,78	6,78	6,67
průměr za VTŘ	6,61	6,57	7,15	7,03	7,02	6,72	7,07	7,01	6,87	6,89
relativní srovnání %	1,01	1,00	1,09	1,07	1,07	1,02	1,08	1,07	1,05	1,05

V ŘVO dusíkaté hnojení v první hladině zvyšovalo výnos o 9%, ve druhé a třetí hladině o 7%.

Výnos zrna pšenice v t . ha⁻¹ výrobní oblast bramborářská

zkušební stanice	kombinace									průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Libějovice	5,38	5,87	6,49	7,16	8,21	6,57	7,50	7,86	8,86	7,10
Jaroměřice	6,14	6,23	7,31	7,94	8,16	6,34	7,54	7,99	7,92	7,29
Vysoká	5,33	5,39	7,52	8,83	9,47	5,60	7,51	8,92	8,66	7,47
Horažďovice	5,62	5,89	7,78	9,26	9,18	7,27	9,09	9,80	9,38	8,14
Svitavy	3,92	4,10	6,45	8,18	9,01	4,99	7,12	8,43	9,18	6,82
Staňkov	3,44	3,50	4,83	6,69	6,89	3,60	5,27	6,36	6,58	5,24
Lípa	4,69	4,63	6,41	7,01	7,09	5,47	6,68	7,36	7,22	6,28
Chrastava	3,84	4,02	6,02	6,92	7,28	4,53	6,39	7,38	7,18	5,95
průměr za VTB	4,80	4,95	6,60	7,75	8,16	5,55	7,13	8,01	8,12	6,79
relativní srovnání %	0,97	1,00	1,33	1,57	1,65	1,12	1,44	1,62	1,64	1,37

V bramborářské výrobní oblasti stupňované dávky dusíku zvyšovaly výnos v první hladině o 33%, ve druhé hladině o 57% a ve třetí hladině o 65% oproti kombinaci č. 2. Kombinace na kterých byl použit na podzim 1998 chlévský hnůj vykazovaly nepatrně vyšší výnos než kombinace hnojem nehnojené.

4. Ověření různých systémů organického hnojení

Účelem polní zkoušky je ověřit možnost minimalizace nebo úplného vynechání hnojení minerálními hnojivy za předpokladu plného využití statkových hnojiv, zeleného hnojení a zaorávání vedlejších produktů (slámy, chrástu).

Polní zkouška je tvořena 10 kombinacemi, které jsou 4x opakovány. Na zkušebních stanicích Lípa, Svítavy a Krásné Údolí byl počet variant hnojení v roce 1999 rozšířen o další dvě:

varianta 11 - aplikován vyhnílý čistírenský kal

varianta 12 - aplikován vyhnílý čistírenský kal + průmyslová hnojiva

Polní zkoušky byly založeny ve třech etapách v letech 1992, 1993 a 2000. Zkoušenou plodinou byl na 8 stanicích hrách setý odrůda Zekon a na 5 stanicích řepka ozimá odrůda Zorro.

Rozdělení kombinací podle použitého hnojiva

<i>kombinace hnojení</i>	<i>použité hnojivo</i>
1	-
2	minerální hnojiva
3	chlévký hnůj
4	chlévký hnůj, minerální hnojiva
5	zaorávka slámy nebo chrástu
6	zaorávka slámy nebo chrástu, minerální hnojiva
7	zelené hnojení
8	zelené hnojení, minerální hnojiva
9	zelené hnojení, zaorávka slámy
10	zelené hnojení, zaorávka slámy, minerální hnojiva

Výnos zrna hrachu $t \cdot ha^{-1}$ BVO (polní zkoušky založené r. 1993 a r.2000)

<i>zkoušební stanice</i>	<i>kombinace</i>										<i>průměr</i>
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
Vysoká	2,36	2,32	2,59	2,47	2,41	2,31	2,59	2,47	2,58	2,66	2,47
Chrastava	2,06	2,74	2,22	2,60	2,19	2,56	2,35	2,68	2,25	2,38	2,40
Libějovice	2,52	3,41	2,96	4,01	2,55	3,74	2,51	3,87	2,75	3,90	3,22
Jaroměřice	5,02	5,23	5,28	5,17	5,35	5,45	5,25	5,27	5,48	5,61	5,31
Horažďovice	3,01	3,24	3,13	3,13	3,07	3,05	2,22	2,99	2,97	2,82	2,96
Staňkov	2,60	3,15	3,46	3,79	3,52	3,99	3,03	3,75	3,15	3,79	3,42
průměr za VTB	2,92	3,48	3,27	3,52	3,18	3,51	2,99	3,50	3,19	3,52	3,29
relativní srovnání %	1,00	1,19	1,12	1,21	1,09	1,20	1,02	1,20	1,09	1,21	1,13

Z tabulky je patrné, že nejvyšších výnosů bylo dosaženo na kombinacích č. 4. a č. 10. (chlévký hnůj, minerální hnojiva a zelené hnojení, sláma, minerální hnojiva). Nejmenší výnos vykazovala kombinace č. 1 (nehnojeno).

Výnos zrna hrachu v $t \cdot ha^{-1}$ ŘVO (polní zkoušky založené r. 1993 a r.2000)

zkušební stanice	kombinace										průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pusté Jakartice	5,19	5,93	6,11	6,31	6,25	6,01	5,71	6,20	5,98	6,12	5,98
Lednice	3,09	2,97	3,20	2,84	3,08	3,17	3,12	3,24	3,47	3,21	3,13
Uherský Ostroh	4,57	4,83	4,91	4,88	4,93	5,02	4,51	4,73	4,73	4,74	4,78
průměr za VTŘ	4,28	4,57	4,74	4,67	4,75	4,73	4,38	4,72	4,72	4,69	4,63
relativní srovnání	1,00	1,07	1,11	1,09	1,11	1,11	1,02	1,10	1,10	1,10	1,08

Nejvyšší výnos zrna byl dosažen na kombinaci č. 5 (sláma, chrást). Nejnižší výnos byl zaznamenán na kombinaci č. 1 (nehnojeno).

Výnos semene řepky $t \cdot ha^{-1}$ BVO (polní zkoušky založené r. 1992)

zkušební stanice	kombinace												průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Kr. Údolí	1,79	3,30	2,20	2,11	2,03	2,83	2,40	3,18	2,00	2,60	1,98	3,63	2,50
Svitavy	1,71	4,09	2,49	3,91	2,12	4,01	2,50	4,42	2,53	4,00	2,51	3,58	3,15
Lípa	2,02	3,52	2,34	3,40	2,27	3,59	2,18	3,26	2,31	3,30	2,00	2,87	2,75
průměr	1,84	3,63	2,34	3,14	2,14	3,47	2,36	3,62	2,28	3,30	2,16	3,36	2,80
rel. srov.	1,00	1,97	1,27	1,71	1,16	1,89	1,28	1,97	1,24	1,79	1,17	1,83	1,52

Řepka dosáhla v BVO nejvyšších výnosů zrna na kombinaci č. 2 (minerální hnojiva). Jako nejhorší byla zaznamenána kombinace č. 1 (nehnojeno).

Výnos semene řepky $t \cdot ha^{-1}$ ŘVO (polní zkoušky založené r. 1992)

zkušební stanice	kombinace										průměr
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Žatec	1,88	3,00	2,22	2,98	2,51	2,97	1,98	2,65	2,27	2,85	2,53
Věrovany	1,67	1,88	1,88	1,98	1,90	2,02	1,60	1,73	1,69	1,87	1,82
průměr za VTŘ	1,77	2,44	2,05	2,48	2,20	2,49	1,79	2,19	1,98	2,36	2,17
rel. srovnání %	1,00	1,38	1,16	1,40	1,24	1,41	1,01	1,23	1,12	1,33	1,23

Nejvyšší výnos vykázala kombinace č. 6. (sláma, chrást, minerální hnojiva). Nejnižší výnos byl dosažen na kombinaci 1 (nehnojeno).

5. Ověření účinnosti draselných a draselnno-hořečnatých hnojiv firmy Kali und Salz GmbH

Účelem polní zkoušky bylo ověřit účinnost hnojiv Kaliumchlorid, Kaliumsulfat a Patenkali. Polní zkouška **na bramborách (odrůda Ornella)** byla založena pátým rokem jako přesná jednoletá na výživářské bázi Lípa.

kombinace hnojení:

1. NP
2. NP + Kaliumchlorid v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹
3. NP + Kaliumsulfat v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹
4. NP + Patenkali v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹

Při přípravě půdy k sázení byl na všech kombinacích použit síran amonný v dávce 120 kg N.ha⁻¹ a superfosfát granulovaný v dávce 70 kg P₂O₅ . ha⁻¹.

Výnos hlíz brambor v t . ha⁻¹

<i>kombinace</i>	<i>výnos t .ha⁻¹</i>	<i>pořadí</i>	<i>% komb. č. 1</i>
1	39,96	1	100,00
2	39,50	2	98,84
3	38,91	4	97,37
4	39,49	3	98,82

Výnosy se pohybovaly v rozmezí 38,91 t . ha⁻¹ – 39,96 t . ha⁻¹. V roce 2002 došlo ke zcela neobvyklé situaci, kdy nejvyšší výnos vykazala draselnými hnojivy nehnojená kontrola.

Na ozimé řepce (odrůda Zorro) byla polní zkouška založena čtvrtým rokem na výživářské bázi Lípa. Druhým rokem byla rozšířena o kombinaci č. 5.

kombinace hnojení:**1. NP****2. NP + K60 v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹ před setím****3. NP + Kamex v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹ před setím****4. NP + Kamex v dávce 160 kg K₂O . ha⁻¹ před setím + 2 x 20 kg Bittersalz na list****5. NP + Kamex v dávce 80 kg K₂O . ha⁻¹ před setím**

Celková dávka dusíku 90 kg byla rozdělená do dvou dávek a dodaná ve formě ledku amonného s vápencem. První dávka byla aplikovaná brzy na jaře, druhá dávka 20 dní po první aplikaci. Fosfor v dávce 90 kg P₂O₅ . ha⁻¹ byl dodán v superfosfátu jednorázově při před-seťové přípravě půdy.

<i>kombinace</i>	<i>výnos t .ha⁻¹</i>	<i>pořadí</i>	<i>% komb. č. 1</i>
1	2,05	5	100,0
2	2,27	2	110,7
3	2,19	3	106,8
4	2,14	4	104,4
5	2,44	1	119,0

Nejvyšší výnos vykazala kombinace s Kamexem v dávce 80 kg . ha⁻¹.

Ověření účinnosti kapalných hnojiv Sulfika SB a Sulfika SBZn

Ing. Michaela Smatanová, ÚKZÚZ Brno

V loňském roce byla ve vegetačních nádobových zkouškách založených pro účely registračního řízení ověřována dvě kapalná hnojiva, jejichž předností je velmi rychlá inkorporace aplikovaných prvků rostlinám prostřednictvím hnojiv. Jejich dalším nesporným přínosem je i schopnost rychlého odstranění případného deficitu, zejména u ozimé řepky v ranných růstových fázích. Výchozím prvkem hnojiv SULFIKA SB a SULFIKA SBZn je síra, která v rostlinách podporuje tvorbu sacharidů, syntézu aminokyselin, aktivitu enzymů - nitrát reduktázy. Při jejím nedostatku nejsou přijaté nitráty převáděny na amoniak, proto se v rostlinách omezuje tvorba prvotních zdrojů organických látek obsahujících N a minerální N v nitrátové formě se hromadí nevyužit v pletivech rostlin.

V konečném důsledku optimální výživa ovlivňuje vyšší tvorbu chlorofylu, podporuje i tvorbu listové plochy, délku kvetení (vyšší počet semen v šešulích) a i tím výnos a obsah oleje. Obě hnojiva jsou doplněna vhodným poměrem mikroprvků, bóru a zinku.

1. Ověření účinnosti hnojiva SULFIKA SB - 35% S + 5% B

Materiál a metody

Registrační zkouška byla uspořádána do tří variant, z nichž každá měla 8 opakování.

Varianty hnojení:	1. NPK
	2. SULFIKA SB
	3. NPK + SULFIKA SB

Pro založení zkoušky byla použita písčitohlinitá půda s dobrou zásobou živin, kterou byly naplněny Mitscherlichovy vegetační nádoby. Zkouška byla založena Zkoušenou plodinou byla řepka jarní odrůda GOLDA. Standardní hnojení NPK bylo provedeno předseťově, k vyhnojení NPK bylo použito čistých chemikálií. 0,6 g N bylo dodáno v roztoku močoviny, 0,5g P ve formě $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a 0,5g K ve formě KCl. Aplikace ověřovaného hnojiva SULFIKA SB byla provedena postřikem na list dne 21.5.2002 v dávce 5 kg/ha = 1,5 % roztok. Výška rostlin dosahovala 10 cm (při zapojeném porostu).

Vyhnojení základními živinami bylo provedeno dne 20.3.2002. Do každé nádoby bylo vyseto dne 9.4.2002 21 semen řepky, vzcházení bylo zaznamenáno 20.4. a plné vzejití 23.4. Jednocení po plném vzejití bylo provedeno, na 9 stejných rostlin dne 3.5.2002. Po aplikaci ověřovaného hnojiva SULFIKA SB dne 21.5. 2002 nebyly shledány žádné negativní projevy na listech řepky. Sklizeň řepky byla provedena 22.7.2002.

Optimální vlhkost půdy byla udržována zálivkou demineralizovanou vodou.

V průběhu vegetace bylo prováděno ošetření povolenými přípravky na ochranu rostlin, proti běžným škůdcům a chorobám čeledi brukvovitých.

Výsledky

<i>varianty hnojení</i>	<i>průměrná hmotnost zrna a slámy řepky v g</i>					
	<i>Ø hmotnost celých rostlin v g</i>	<i>relativní srovnání NPK =100%</i>	<i>Ø výnos SLÁMY v g</i>	<i>relativní srovnání NPK =100%</i>	<i>Ø výnos ZRNA v g</i>	<i>relativní srovnání NPK =100%</i>
1. NPK	240,1	100	237,9	100	12,2	100
2. SULFIKA SB	164,6	68,55	140,8	59,18	23,8	195,1
3. NPK+SULFIKA SB	294,5	122,8	289,2	121,6	25,3	207,4

Z výnosových výsledků je zřejmé, že po ošetření SULFIKOU SB v kombinaci se základním hnojením NPK vzrostla jak průměrná hmotnost celých rostlin, tak i hmotnost zrna a slámy. Toto zvýšení bylo patrné ve srovnání s kontrolní variantou NPK, ale i samostatně

aplikovanou SULFIKOU SB. Rozdíl mezi průměrnými výnosy zrna u SULFIKY SB a NPK + SULFIKA SB činil pouze 1,5g.

Z výsledků analýz vyplývá, že v **zrně řepky** byl nejvyšší obsah síry zjištěn po aplikaci SULFIKY SB 0,441 % a stejně tak boru 33, 6 mg/kg⁻¹.

Zatímco u **slámy** se příjem obou sledovaných prvků nejlépe projevil po aplikaci hnojení NPK + SULFIKA SB – 0,147 % S a 89,1 % B mg/kg⁻¹, což je téměř 2x větší obsah oproti obsahu zjištěnému u variant SULFIKA SB a NPK.

<i>varianty hnojení</i>	<i>řepka zrna</i>			<i>řepka sláma</i>		
	<i>suš. v %</i>	<i>S %</i>	<i>B %</i>	<i>suš. v %</i>	<i>S %</i>	<i>B %</i>
1. NPK	97,7	0,421	0,000284	29,88	0,119	0,000319
2. SULFIKA SB	94,8	0,441	0,000336	35,39	0,104	0,000313
3. NPK+SULFIKA SB	95,2	0,372	0,000309	35,75	0,147	0,000891

Závěr

Po ošetření SULFIKOU SB + NPK vzrostla jak průměrná hmotnost celých rostlin, tak i hmotnost zrna a slámy. Toto zvýšení bylo patrné v porovnání s variantou NPK, ale i samostatně aplikovanou SULFIKOU SB.

Z výsledků analýz vyplývá, že v zrně řepky byl nejvyšší obsah síry zjištěn po aplikaci SULFIKY SB 0,441 % a stejně tak boru 33, 6 mg/kg⁻¹.

U slámy se příjem obou sledovaných prvků nejlépe projevil po aplikaci hnojení NPK + SULFIKA SB – 0,147 % S a 89,1 % B mg/kg⁻¹, což byl téměř 2x větší obsah oproti variantám SULFIKA SB a srovnávací variantě NPK.

2. Ověření účinnosti hnojiva SULFIKA SBZn ~ 20% S + 5% B + 1,5% Zn

Materiál a metody

Test byl uspořádán podle následujícího schématu, každá varianta byla 3x opakovaná.

1. Neošetřená kontrola

2. SULFIKA SBZn

Posouzení fytotoxicity a účinnosti listového hnojiva SULFIKA SBZn pro účely registrace probíhalo formou testu.

K založení zkoušky byly použity PVC nádoby s náplní 8 kg písčitohlinité půdy. Zkoušenou plodinou byla ozimá řepka odrůda CANDO. Výsev ozimé řepky byl proveden dne 6.8. 2002, do každé nádoby bylo vyseto 15 semen. Dne 4.9.2002 bylo provedena aplikace na list hnojiva SULFIKA SBZn v 1,5 %. Výška rostlin v době ošetření dosahovala 10 cm a porost byl plně zapojený. Ukončení testu sklizní zelených (15 cm) rostlin ozimé řepky bylo provedeno dne 12.9.2002.

Optimální vlhkost půdy byla udržována zálivkou demineralizovanou vodou.

Výsledky

<i>varianty</i>	<i>průměrná hmotnost čerstvých rostlin v g</i>	<i>relativní srovnání v %</i>
1. Neošetřená kontrola	200,3	100 %
2. SULFIKA SBZn	217,7	108,5

U varianty, u níž bylo aplikováno ověřované hnojivo SULFIKA SBZn se zvýšila hmotnost zelených rostlin řepky o 8,5%.

varianty	sušina v %	obsah prvků v mg/kg ⁻¹		
		S	B	Zn
1. Neošetřená kontrola	18,2	2670	25,0	22,8
2. SULFIKA SBZn	17,1	3220	172,9	41,9

varianty	obsah prvků v %					
	S	relativní srovnání	B	relativní srovnání	Zn	relativní srovnání
1. Neošetřená kontrola	0,2670	100 %	0,00250	100 %	0,00228	100 %
2. SULFIKA SBZn	0,3220	120,59	0,01729	691,60	0,00419	183,77

Z výsledků analýz vyplývá, že aplikace SULFIKY SBZn zvýšila v rostlinách řepky ve srovnání s Neošetřenou kontrolou obsah síry o 20,59 %.

Velmi výrazné bylo zvýšení obsahu bóru, přibližně sedminásobné.

Obsah zinku se zvýšil po aplikaci SULFIKY SBZn, ve srovnání s kontrolou o 83,77 %

Závěr

Po ošetření ověřovaným hnojivem SULFIKA SBZn nebylo patrné popálení, poškození listů mladých rostlin ozimé řepky ani žádné další negativní projevy.

Listového hnojivo SULFIKA SBZn prokázalo pozitivní účinky. Utilizace síry byla o 20,59% vyšší, zinku o 83,77% a u bóru byl nárůst téměř sedminásobný, ve srovnání s kontrolou.

Ověření funkčnosti N-testeru (přístroje na měření obsahu chlorofylu)

Ing. Lucie Líbalová, ÚKZÚZ Liberec

1. Úvod

1.1. Zadání tématu

Polní zkouška byla založena na základě smlouvy o dílo s objednavatelem, kterým je firma HYDRO Czech Republic, spol. s r.o. Předmětem smlouvy bylo ověření funkčnosti přístroje na měření obsahu chlorofylu (N Testeru) v rostlinách ječmene jarního při stupňovaném hnojení dusíkem.

Ověření bylo provedeno v přesné výživářské zkoušce ve čtyřech stanovených letech (1998 - 2001) na základě požadavku objednavatele.

1.2. Cíl řešení

Účelem polní zkoušky bylo zjistit, jak se projeví měření obsahu chlorofylu N Testerem při aplikaci stupňovaných dávek dusíku, použitých především jednorázově před setím jarního ječmene a děleně - v průběhu vegetace na list.

2. Materiál a metody

2.1. Druh zkoušky

Polní zkoušky byly založeny na jaře v letech 1998 - 2001 jako přesné jednoleté. Výměry hnojených a sklizňových parcel byly stanoveny podle zavedeného systému na výživářských bázích ve Věrovanech a Pustých Jakarticích (1998 - 2001), dále ve Vysoké a Lípě (2000 - 2001).

2.2. Zkoušená plodina

Zkoušenou plodinou pro zkušební roky 1998 - 2001 byl ječmen jarní - sladovnický, odrůda Forum. Pro zkušební roky 2000 - 2001 byla zkouška rozšířena o ječmen jarní - krmný, odrůda Ditta.

2.3. Kombinace hnojení, dávky živin

V polní zkoušce bylo zařazeno 6 kombinací hnojení, které byly 4x opakovány.

Kombinace hnojení: pro zkušební roky 1998 - 1999

- 1. - PK**
- 2. - PK + N 20 kg.ha⁻¹ před setím**
- 3. - PK + N 30 kg.ha⁻¹ před setím + N 20 kg.ha⁻¹ na list**
- 4. - PK + N 50 kg.ha⁻¹ před setím**
- 5. - PK + N 60 kg.ha⁻¹ před setím + N 20 kg.ha⁻¹ na list**
- 6. - PK + N 70 kg.ha⁻¹ před setím + N 40 kg.ha⁻¹ na list**

Od roku 2000 byla pozměněna metodika kombinace hnojení dle požadavků objednavatele - firmy HYDRO Czech Republic, spol. s r.o.

kombinace hnojení: pro zkušební roky 2000 - 2001**1. - PK****2. - PK + N 50 kg.ha⁻¹ před setím****3. - PK + N 100 kg.ha⁻¹ před setím****4. - PK + N 150 kg.ha⁻¹ před setím****5. - PK + N 200 kg.ha⁻¹ před setím****6. - PK + N 100 kg.ha⁻¹ před setím + N 50 kg.ha⁻¹ na list**

Jednotlivé dávky hnojení, případně termíny aplikace a jednotlivé druhy dusíkatých hnojiv jsou rozepsány v tabulce č. 1 pro stanice Věrovany a Pusté Jakartice v letech 1998 - 2001 a v tabulce č. 2 pro stanice Vysoká a Lípa v letech 2000 - 2001.

Tabulka č. 1:

rok	1998		1999		2000		2001	
stanice	Věrovany	Pusté Jakartice	Věrovany	Pusté Jakartice	Věrovany	Pusté Jakartice	Věrovany	Pusté Jakartice
hnůj aplikace t.ha ⁻¹	jaro 1998 40	podzim 1996 35	podzim 1997 40	podzim 1997 40	podzim 1998 40	podzim 1998 33	podzim 1999 40	podzim 1999 40
P₂O₅ aplikace kg.ha ⁻¹	jaro 1998 45	podzim 1997 45	jaro 1999 45	podzim 1998 45	jaro 2000 45	podzim 1999 45	jaro 2001 45	podzim 2000 113
K₂O aplikace kg.ha ⁻¹	jaro 1998 110	podzim 1997 110	jaro 1999 110	podzim 1998 110	jaro 2000 110	podzim 1999 110	jaro 2001 110	podzim 2000 140
N před s.	SA	SA	SA	DA	LAV	SA	LAV	LAV
N na list	LAV	LAV	LAV	LAV	LAV	LAV	LAV	LAV

Hnojení chlévským hnojem bylo provedeno v Pustých Jakarticích na podzim k předplodině. Draselnými a fosforečnými hnojivy se hnojilo ve Věrovanech vždy na jaře při předset'ové přípravě půdy k jarnímu ječmeni a v Pustých Jakarticích bylo provedeno hnojení pokaždé na podzim na všech kombinacích. Z dusíkatých hnojiv byl ve Věrovanech použit při přípravě půdy síran amonný (SA, 21% N) nebo ledek amonný s vápencem (LAV, 27,5% N) a v Pustých Jakarticích byl v roce 1999 použit dusičnan amonný (DA, 34% N). Na list byl použit vždy ledek amonný s vápencem (LAV, 27,5% N) u obou sledovaných stanic.

Tabulka č. 2:

<i>rok</i>	<i>2000</i>		<i>2001</i>	
<i>stanice</i>	<i>Vysoká</i>	<i>Lípa</i>	<i>Vysoká</i>	<i>Lípa</i>
hnůj <i>dávka v t.ha⁻¹</i>	<i>podzim 1998</i> 35	<i>podzim 1998</i> 40	<i>podzim 1999</i> 40	<i>podzim 1999</i> 40
P₂O₅ <i>dávka v kg.ha⁻¹</i>	<i>jaro 2000</i> 45	<i>jaro 2000</i> 45	<i>podzim 2000</i> 45	<i>jaro 2001</i> 45
P₂O₅ <i>dávka v kg.ha⁻¹</i>	<i>jaro 2000</i> 110	<i>jaro 2000</i> 110	<i>podzim 2000</i> 110	<i>jaro 2001</i> 110
N před setím	SA	SA	LAV	SA
N na list	LAV	LAV	LAV	LAV

Hnojení chlévským hnojem bylo ve stanicích Vysoká a Lípa provedeno vždy na podzim k předplodině. Draselnými a fosforečnými hnojivy bylo provedeno hnojení ve Vysoké v roce 2000 na jaře při předseťové přípravě půdy a v roce 2001 na podzim a ve stanici Lípa vždy na jaře na všech kombinacích. Z dusíkatých hnojiv byl ve Vysoké použit při přípravě půdy síran amonný (SA, 21% N) nebo ledek amonný s vápencem (LAV, 27,5% N) a v Lípě byl použit síran amonný (SA, 21% N) v obou letech. Na list byl použit vždy ledek amonný s vápencem (LAV, 27,5% N) u obou sledovaných stanic.

2.4. Schéma rozmístění parcel

6	1	4	5	2	3
D	D	D	D	D	D
5	3	2	6	4	1
C	C	C	C	C	C
4	6	5	1	3	2
B	B	B	B	B	B
1	2	3	4	5	6
A	A	A	A	A	A

2.5. Měření N Testerem

Měření bylo provedeno 2x během vegetace. První se uskutečnilo ve fázi DC 30 - 31 (začátek sloupkování), druhé měření ve fázi DC 39 - 49 (špičky osin jsou viditelné nad ligulou praporcovitého listu) před hnojením dusíkem na list.

Měření se provádělo na nejmladším plně vyvinutém listu rostliny ve středu jeho délky.

Zaznamenaly se výsledky měření za jednotlivá opakování, tzn. celkem 24 hodnot. Výsledná hodnota za opakování je průměrem měření třiceti listů. Podle výsledků měření nebyl ječmen jarní přihnojován, ale výsledky byly využity k posouzení, jak se liší naměřené hodnoty podle stupňovaných dávek dusíku.

2.6. Odběr vzorků půdy, rostlin

Před založením zkoušky se odebral z celé zkoušené plochy jeden průměrný vzorek půdy z ornice na sledování agrochemických vlastností půdy. U vzorku bylo stanoveno: druh půdy, pH/KCl, zásoba přístupného fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku dle metody Mehlich II (pro roky 1998 - 2000) a pH/CaCl₂, zásoba přístupného fosforu, draslíku, hořčíku a vápníku dle metody Mehlich III (pro rok 2001). Po sklizni nebyly vzorky odebírány.

Ve stejném období jako 2. měření obsahu chlorofylu byl proveden rozbor na obsah procenta dusíku (N) v sušině zelených stébel.

2.7. Použitá statistická metoda

Průměrný výnos z každé parcelky byl přepočítán na výnos v tunách na hektar (t.ha⁻¹). Při statistickém zpracování výnosů pro rok 1998 byla použita metoda hodnocení analýzy variance s následným testováním kontrastů mezi kombinacemi pomocí Duncanova testu a stanoveny významné rozdíly mezi kombinacemi. Při statistickém zpracování výnosů

pro ostatní roky sledování 1999, 2000, 2001 byla použita metoda hodnocení analýzy variance s následným testováním kontrastů mezi kombinacemi pomocí Tukeyovy metody a stanoveny významné rozdíly mezi kombinacemi.

3. Charakteristika pokusných míst

Tabulka č. 3:

<i>místo</i>	<i>Pusté Jakartice</i>	<i>Věrovany</i>
kraj	Severomoravský	Severomoravský
okres	Opava	Olomouc
výrobní oblast	řepařská	řepařská
nadmořská výška	295 m n.m.	207 m n.m.
průměrná roční teplota	8,0°C	8,5°C
roční úhrn srážek	640 mm	562 mm
půdní typ	HMi (g)	ČMd
půdní druh	střední (hlinitá)	střední (hlinitá)
hloubka ornice	26 cm	30 cm
velikost sklizňové parcely	10,00 m ²	14,18 m ²
zrnitostní složení frakce pod 0,01 mm	28,0% (1998 - 2001)	32,2% (1998-2001)

Tabulka č. 4:

<i>místo</i>	<i>Vysoká</i>	<i>Lípa</i>
kraj	Středočeský	Východočeský
okres	Příbram	Havlíčkův Brod
výrobní oblast	bramborářská	bramborářská
nadmořská výška	585 m n.m.	505 m n.m.
průměrná roční teplota	7,4°C	7,6°C
roční úhrn srážek	595 mm	638 mm
půdní typ	LMg	KMg - ph
půdní druh	střední (hlinitá)	střední (hlinitá)
hloubka ornice	20 cm	18 cm
velikost sklizňové parcely	15,00 m ²	17,88 m ²
zrnitostní složení frakce pod 0,01mm	30,5% (2000)	30,2% (2000)
zrnitostní složení frakce pod 0,01mm	30,7% (2001)	27,7% (2001)

V roce 1998 - 2000 byly provedeny rozborů půdních vzorků dle metody Mehlich II. V roce 2001 bylo již ke sledování agrotechnických vlastností půdy použito metody Mehlich III, která ještě citlivěji znázorňuje přístupnost živin pro rostliny z půdy. Naměřené hodnoty

a jejich hodnocení zásob sledovaných stanic v jednotlivých letech jsou zachyceny v tabulkách č. 5 - 8.

Tabulka č. 5:

<i>rok</i>	<i>1998</i>				
<i>stanice</i>	<i>Mehlich II</i>				
	<i>pH/KCl</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
		<i>mg.kg⁻¹</i>			
Věřovany	6,7	97	162	148	2.830
zásoba	neutrální	dobrá	vyhovující	vyhovující	dobrá
Pusté Jakartice	6,4	82	99	63	1.880
zásoba	slabě kyselá	dobrá	nízká	nízká	vyhovující

Tabulka č. 6:

<i>rok</i>	<i>1999</i>				
<i>stanice</i>	<i>Mehlich II</i>				
	<i>pH/KCl</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
		<i>mg.kg⁻¹</i>			
Věřovany	7,0	99	107	122	3.530
zásoba	neutrální	dobrá	nízká	vyhovující	vysoká
Pusté Jakartice	6,9	111	172	75	2.185
zásoba	neutrální	vysoká	vyhovující	nízká	dobrá

Tabulka č. 7:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				
<i>stanice</i>	<i>Mehlich II</i>				
	<i>pH/KCl</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
		<i>mg.kg⁻¹</i>			
Věřovany	5,3	75	159	151	2.330
zásoba	kyselá	vyhovující	vyhovující	vyhovující	dobrá
Pusté Jakartice	6,7	96	140	116	2.100
zásoba	neutrální	dobrá	vyhovující	vyhovující	vyhovující
Vysoká	6,6	89	95	130	2.082
zásoba	neutrální	dobrá	nízká	vyhovující	vyhovující
Lípa	6,8	62	140	159	2.930
zásoba	neutrální	vyhovující	vyhovující	vyhovující	dobrá

Tabulka č. 8:

<i>rok</i>	<i>2001</i>				
<i>stanice</i>	<i>Mehlich III</i>				
	<i>pH/CaCl₂</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
		<i>mg.kg⁻¹</i>			
Věrovany zásoba	5,9	88	161	169	2.295
	slabě kyselá	dobrá	vyhovující	dobrá	dobrá
Pusté Jakartice zásoba	6,6	104	142	130	2.035
	neutrální	dobrá	vyhovující	vyhovující	dobrá
Vysoká zásoba	7,3	73	177	197	2.821
	alkalická	vyhovující	dobrá	dobrá	dobrá
Lípa zásoba	5,1	39	133	95	1.360
	kyselá	nízká	vyhovující	nízká	vyhovující

V roce 2001 byly ve stanicích Vysoká a Lípa sledovány agrotechnické vlastnosti půdy zvláště pro odrůdu Forum a pro odrůdu Ditta. Pro odrůdu ječmene jarního krmného (Ditta) byla stanovena ve Vysoké vyhovující zásoba fosforu a draslíku (P 68 mg.kg⁻¹, K 153 mg.kg⁻¹), zásoba hořčíku a vápníku byla dobrá (Mg 185 mg.kg⁻¹, Ca 2.711 mg.kg⁻¹), půdní reakce byla alkalická (pH/CaCl₂ 7,3). V Lípě byla pro odrůdu Ditta stanovena nízká zásoba fosforu a hořčíku (P 46 mg.kg⁻¹, Mg 101 mg.kg⁻¹), zásoba draslíku a vápníku byla vyhovující (K 121 mg.kg⁻¹, Ca 1.580 mg.kg⁻¹), půdní reakce byla kyselá (pH/CaCl₂ 5,1).

4. Výsledky

4.1. Zhodnocení výsledků měření N Testerem

Měření obsahu chlorofylu v listech bylo provedeno ve stanovených fenologických fázích jarního ječmene ve všech čtyřech sledovaných letech (1998 - 2001).

Tabulka č. 9 dokládá naměřené hodnoty N Testerem v první fázi měření (DC 30-31 začátek sloupkování) ve všech čtyřech sledovaných letech (1998 - 2001) pro odrůdu **Forum** ve stanici **Věrovany**.

Tabulka č. 9:

rok	1998		1999		2000		2001	
pořadí	DC 30-31	KH	DC 30-31	KH	DC 30-31	KH	DC 30-31	KH
1.	607	3	556	6	589	5	605	4
2.	601	1	551	2	588	2	587	5
3.	592	4	544	3	582	4	580	6
4.	590	2	538	5	579	6	564	3
5.	588	5	533	1	577	3	541	2
6.	580	6	515	4	560	1	486	1

Při první fázi měření chlorofylu ve Věrovanech u odrůdy Forum byla naměřena nejvyšší hodnota obsahu chlorofylu v roce 1998 a nejnižší hodnota byla zaznamenána v roce 2001. V letech 1999 - 2001 se vyskytovaly nejvyšší naměřené obsahy chlorofylu u kombinací hnojení s vyššími dávkami hnojení dusíkem, v letech 2000 a 2001 korespondovaly nejnižší naměřené obsahy chlorofylu s kombinací č. 1 (bez hnojení dusíkem).

V tabulce č. 10 jsou naměřené hodnoty chlorofylu ze druhé fáze měření (DC 39-49 špičky osin jsou viditelné nad ligulou praporcovitého listu) pro odrůdu **Forum** ve stanici **Věrovany**.

Tabulka č. 10:

rok	1998		1999		2000		2001	
pořadí	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH
1.	586	6	628	6	518	5	533	6
2.	578	2	613	2	503	4	523	5
3.	575	4	610	3	491	2	515	4
4.	559	3	608	5	480	6	493	3
5.	556	5	588	4	464	1	437	2
6.	555	1	582	1	406	3	414	1

Ve druhé fázi měření byly nejvyšší obsahy chlorofylu naměřeny u kombinace č. 6 (v letech 1998 a 1999, v dávce N 70 kg.ha⁻¹ před setím + N 40 kg.ha⁻¹ na list a v roce 2001, v dávce N 100 kg.ha⁻¹ před setím + N 50 kg.ha⁻¹ na list) a u kombinace č. 5 v roce 2000 (v dávce N 200 kg.ha⁻¹ před setím). Nejvyšší naměřená hodnota obsahu chlorofylu ve druhé fázi měření byla zaznamenána v roce 1999 a nejnižší hodnota obsahu chlorofylu se prokázala

v roce 2000. Nejnižší obsahy prokázaly kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem), v roce 2000 to byla kombinace č. 3 (v dávce N 100 kg.ha⁻¹ před setím).

U odrůdy **Ditta**, sledované ve **Věrovanech** v letech 2000 a 2001, jsou hodnoty naměřené N Testerem v obou fázích měření zaznamenány v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				<i>2001</i>			
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>
1.	608	6	656	5	578	5	540	6
2.	595	5	603	6	573	3	533	5
3.	585	4	575	4	568	2	490	4
4.	581	1	529	3	559	4	481	2
5.	580	3-2	514	2	556	6	438	3
6.	580	3-2	512	1	521	1	421	1

Při prvním měření ve Věrovanech u odrůdy Ditta ve fázi DC 30-31 byly v obou letech dosaženy nejvyšší hodnoty chlorofylu u kombinací s vysokými dávkami dusíkatého hnojení (kombinace č. 6 a 5). Nejnižší se prokázaly kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem) nebo kombinace s nízkými dávkami dusíku před setím. Druhé měření proběhlo ve fázi DC 39-49, kde byl stanoven nejvyšší obsah chlorofylu u kombinací č. 5 a 6 a nejnižší u kombinace č. 1, což korespondovalo s použitým dávkováním dusíkatého hnojení.

Také ve stanici **Pusté Jakartice** bylo provedeno měření obsahu chlorofylu v listech ječmene jarního ve stanvených fenologických fázích v letech 1998 - 2001 pro odrůdu **Forum** (tabulky č. 12 a 13) a v letech 2000 - 2001 pro odrůdu **Ditta** (tabulka č. 14).

Tabulka č. 12:

<i>rok</i>	<i>1998</i>		<i>1999</i>		<i>2000</i>		<i>2001</i>	
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>
1.	431	6	496	6	514	5	573	5
2.	393	4	493	5	493	4	572	4
3.	389	5	488	4	482	3	567	3
4.	379	3	483	3	479	1	566	6
5.	368	2	455	2	477	6	541	2
6.	346	1	451	1	474	2	521	1

Při prvním měření v Pustých Jakartcích v letech 1998 - 1999 u odrůdy Forum byly nejvyšší hodnoty chlorofylu naměřeny u kombinace č. 6 (v dávce N 70 kg.ha⁻¹ před setím + N 40 kg.ha⁻¹ na list) a v letech 2000 - 2001 u kombinace č. 5 (v dávce N 200 kg.ha⁻¹ před setím). Nejvyšší naměřené hodnota obsahu chlorofylu byla v roce 2001 a nejnižší hodnota byla zaznamenána v roce 1998. Nejnižší obsah chlorofylu v letech 1998, 1999 a 2001 byl naměřen u kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem) a u kombinace č. 2 v roce 2000 (v dávce N 50 kg.ha⁻¹ před setím).

Tabulka č. 13:

rok	1998		1999		2000		2001	
pořadí	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH	DC 39-49	KH
1.	527	6	542	6	489	5	566	6
2.	493	5	524	5	488	4	552	5
3.	452	3	520	3	481	6	538	3
4.	447	1	492	4	474	3	535	4
5.	443	4	480	2	471	2	526	2-1
6.	407	2	451	1	407	1	526	2-1

Ve druhé fázi měření u odrůdy Forum převažovala na prvních místech kombinace č. 6 a v roce 2000 kombinace č. 5. Nejvyšší naměřená hodnota obsahu chlorofylu ve druhé fázi měření byla zaznamenána v roce 2001 a nejnižší hodnota obsahu chlorofylu se prokázala v letech 1998 a 2000. Nejnižší naměřený obsah chlorofylu také odpovídal dávce dusíkatého hnojení (kombinace č. 1 a 2).

Tabulka č. 14:

rok	2000				2001			
pořadí	DC 30-31	KH	DC 39-49	KH	DC 30-31	KH	DC 39-49	KH
1.	516	3	540	5	577	5	514	5
2.	493	4	502	2	573	4	492	6
3.	490	6	501	3	568	3	479	3
4.	486	2	475	6	560	6	462	4
5.	477	5	460	4	518	2	424	1
6.	469	1	439	1	493	1	420	2

Při prvním měření v Pustých Jakartcích v letech 2000 a 2001 u odrůdy Ditta ve fázi DC 30-31 byly dosaženy nejvyšší hodnoty také u kombinací č. 3 a 5, nejnižší u kombinace č. 1. Druhé měření proběhlo ve fázi DC 39-49, kde byl stanoven nejvyšší obsah chlorofylu u kombinace č. 5 a nejnižší u kombinací č. 1 a 2. Měření obsahu chlorofylu opět potvrdilo, že kombinace č. 5 s nejvyšší dávkou dusíku před setím ($N\ 200\ kg\cdot ha^{-1}$) se odráží na dodané hladině dusíku.

Tabulka č. 15 dokládá naměřené hodnoty N Testerem ve stanovených fenologických fázích u odrůdy **Forum** v obou letech 2000 a 2001 ve stanici **Vysoká** a tabulka č. 16 obsahuje naměřené hodnoty chlorofylu odrůdy **Ditta**.

Tabulka č. 15:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				<i>2001</i>			
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>
1.	445	4	688	4	627	5	587	6
2.	438	6	685	5	612	4	584	3
3.	424	2	676	6	587	6	580	5
4.	410	5	674	3	573	3	557	2
5.	408	3	638	2	544	2	549	4
6.	391	1	549	1	490	1	531	1

Ve Vysoké bylo u odrůdy Forum v roce 2000 při obou fázích měření chlorofylu zaznamenáno nejvyšší množství chlorofylu u kombinace č. 4 (v dávce $N\ 150\ kg\cdot ha^{-1}$ před setím), v roce 2001 to byly kombinace č. 5 a 6. Nejvyšší naměřená hodnota obsahu chlorofylu při první fázi měření se vyskytla v roce 2001 a ve druhé fázi měření v roce 2000. Nejnižší hodnota obsahu chlorofylu byla zaznamenána při první fázi měření v roce 2000 a při druhé fázi měření v roce 2001. Jako nejnižší se projevila kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem) u obou fází měření v obou letech.

Tabulka č. 16:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				<i>2001</i>			
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>
1.	579	4	699	4	666	5	603	5
2.	558	3	697	6	608	4	595	6
3.	519	6	696	3	601	6	562	2
4.	468	2	691	5	594	3	561	4
5.	446	1	652	2	540	2	531	1
6.	441	5	556	1	458	1	523	3

U odrůdy Ditta byly v roce 2000 dosaženy nejvyšší hodnoty chlorofylu v obou fázích měření u kombinace č. 4 (v dávce N 150 kg.ha⁻¹ před setím), stejně jako u odrůdy Forum a v roce 2001 u kombinace č. 5 (v dávce N 200 kg.ha⁻¹ před setím).

Tabulka č. 17 dokládá naměřené hodnoty N Testerem ve stanovených fenologických fázích u odrůdy **Forum** v obou letech 2000 a 2001 ve stanici **Lípa** a tabulka č. 18 obsahuje naměřené hodnoty chlorofylu odrůdy **Ditta**.

Tabulka č. 17:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				<i>2001</i>			
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>
1.	464	5	597	5	541	5	574	5
2.	445	4	580	6	506	4	555	4
3.	434	2	566	4	489	6	553	6
4.	423	6	557	3	439	3	493	3
5.	419	1	527	2	373	2	433	1
6.	409	3	487	1	311	1	409	2

U odrůdy Forum ve stanici Lípa byl nejvyšší obsah chlorofylu naměřen u kombinace č. 5 (v dávce N 200 kg.ha⁻¹ před setím) v obou letech 2000 a 2001 v obu fázích měření. Nejnížší hodnoty byly zaznamenány u kombinací č. 1 - 3 s nízkými dávkami dusíku před setím. Nejvyšší naměřená hodnota obsahu chlorofylu se vyskytla v roce 2000 při první i druhé fázi měření. Nejnížší hodnota obsahu chlorofylu byla zaznamenána při první i druhé fázi měření v roce 2001.

Tabulka č. 18:

<i>rok</i>	<i>2000</i>				<i>2001</i>			
<i>pořadí</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>	<i>DC 30-31</i>	<i>KH</i>	<i>DC 39-49</i>	<i>KH</i>
1.	504	5	643	6	493	5-4	559	5
2.	466	4	633	5	493	5-4	553	6
3.	460	3	625	4	462	3	544	4
4.	450	6	593	3	453	6	475	3
5.	438	2	561	2	378	2	444	2
6.	428	1	497	1	360	1	427	1

U odrůdy Ditta byly dosaženy nejvyšší hodnoty chlorofylu při prvním měření v roce 2000 a 2001 u kombinací č. 5 a 4, při druhém měření u kombinací s nejvyššími dávkami hnojení č. 6 a 5. Nejnižší obsah chlorofylu byl stanoven v obou letech u obou fází měření u kombinace č. 1. Sledované měření chlorofylu opět korespondovalo s dodaným dusíkatým hnojením.

Měření obsahu chlorofylu bylo doplněno statistickým vyhodnocením vlivu hnojení na obsah chlorofylu u sledovaných odrůd ječmene jarního (použitá statistická metoda: jednofaktorová analýza variance s následným testováním průkaznosti rozdílů mezi průměry Tukeyho testem pro shodný počet opakování, hladina významnosti: 0,05). Dle statistického vyhodnocení vlivu hnojení na obsah chlorofylu u odrůdy Forum byl prokázán vysoce významný vliv mezi kombinacemi hnojení s nejvyšší předset'ovou dávkou dusíku (kombinace č. 5) a s dělenou dávkou před setím a na list (kombinace č. 6) vůči kombinaci hnojení č. 1 (bez hnojení dusíkem). U odrůdy Ditta byl zaznamenán vliv hnojení dokonce už mezi kombinacemi č. 4 a 1, dále pak obdobně jako u odrůdy Forum mezi kombinacemi č. 5, 6 a kombinací č. 1.

5. Diskuse

Rozsáhlé ověřování N Testeru probíhá v řadě zemí na různých plodinách. V České republice je N Tester testován od roku 1994 především na obilovinách, jak uvádí HYDRO Czech Republic s.r.o. Testování se provádí také často na kukuřici a řepce. V rámci spolupráce s HYDRO Czech Republic s.r.o., byl N Tester ověřován také na bramborách v letech 1997-1999 ve spolupráci s ÚKZÚZ, na výživářské bázi v Chrastavě u Liberce. Stanovení dávky dusíku pro přihnojení plodin podle výsledků měření N Testerem je velmi významné pro možnost zemědělského využití, velký význam pro zemědělskou praxi má snadná a rychlá obsluha N Testeru, jak uvádí Jaromír Dědek, ÚKZÚZ Liberec (Ověření funkčnosti přístroje na měření obsahu chlorofylu, Bulletin 2001, ročník IX., číslo 2/2001, Brno 2001). Provedením měření v různých částech pozemku je možné získat vyhodnocení potřeby dusíku pro plodinu během krátké doby, uvádí J. Dědek.

Dnes směřuje unikátní technologie pro přesné zemědělství „Hydro N Sensor“ k ještě přesnějšímu a efektivnějšímu využití optického měření chlorofylu a hustota porostu ke stanovení optimální aplikační dávky dusíku pro příslušnou část pozemku a umožňuje tak variabilní aplikaci dusíku. Tím se značně zvyšuje především výnos, kvalita zrna, snižuje se poléhání porostů a dochází k lepšímu využití aplikovaného dusíku, zvyšuje se i vyrovnanost výnosů a kvalitativních parametrů produkce, což výrazně podporuje ekonomický přínos, jak uvádí Přemysl Studničný, Leading Farmers CZ, a. s. (Úroda č. 4/2002). Do roku 2001 byla k dispozici kalibrace N Sensoru pro ozimou pšenici a ozimý ječmen. Od roku 2002 je N Sensor vybaven kalibrací pro hnojení ozimé řepky, současně probíhá výzkum a vývoj využití tohoto přístroje pro další plodiny, například pro jarní ječmen, cukrovku, brambory, uvádí Studničný.

Stanice Věrovany a Pusté Jakartice se nacházejí v řepařské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 207 m n. m. a 275 m n. m., kdežto stanice Vysoká a Lípa se nacházejí v bramborářské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 585 m n. m. a 505 m n. m., což potvrzuje, že výši výnosu významně ovlivňují půdně - klimatické podmínky stanoviště. V řepařské výrobní oblasti tak bylo dosahováno průměrně lepších výnosů než na chudších půdách bramborářské výrobní oblasti. Vliv průběhu počasí je velmi důležitým faktorem

během celé vegetace. Zpočátku především ovlivňuje růst produktivních odnoží, vyrovnanost porostu, ale také má hlavní vliv na poléhání porostu před sklizní, což se výrazně projevuje na výnosech.

Při ovlivnění výši výnosů dusíkatým hnojením je třeba podchytit správné využití dusíku rostlinami. V mnoha případech sledování na stanicích se prokázalo, že příliš vysoké dávky dusíkatého hnojení působí na porost spíše nepříznivě, vzrůstá riziko možnosti vyššího poléhání porostu před sklizní. Při technologických rozbořech sladovnického ječmene se výše dusíku nepříznivě odrazila ve sledovaných jakostních ukazatelích potravinářských hodnot, především pak sledovaného obsahu dusíkatých látek v zrně. Proto je používání N Testeru dobré pro nastavení optimální dávky dusíku k jeho efektivnímu využití rostlinami. Na výživářské bázi v Chrastavě se pro srovnání sladovnický ječmen hnojí dle metodiky dávkou N 50 kg.ha⁻¹ před setím, a to především v ohledu ke sladařským vlastnostem.

Účelem nebylo přímo sledování vlivu dusíkatého hnojení na výnosy ječmene jarního, rozhodujícím kritériem bylo především sledování naměřených hodnot N Testerem a ověření jeho funkčnosti při testování výše dávek dusíkatého hnojení. V metodice však není zahrnuto podrobné statistické zhodnocení vlivu dusíkatého hnojení na obsah chlorofylu a sledování významnosti rozdílů mezi kombinacemi hnojení, mezi jednotlivými fázemi měření (DC 30-31 a DC 39-49), ale také mezi stanicemi a jednotlivými roky. V roce 1998 byl ve stejném období jako 2. měření obsahu chlorofylu proveden rozbor na obsah procenta dusíku (N) v sušině zelených stébel. V ostatních sledovaných letech bylo provedeno stanovení obsahu N-NO₃ v nadzemní hmotě v mg.kg⁻¹, nebylo však provedeno stanovení % sušiny. Rozbory tak byly provedeny v jednotlivých letech různými způsoby a výsledky tudíž nejsou navzájem porovnatelné. Přičemž by bylo zajímavé zapojit porovnání měření obsahu chlorofylu v listech a anorganických rozborů rostlin na obsah N-NO₃ v rostlinách.

6. Závěr

Na základě výsledků z přesných jednoletých výživářských zkoušek, které byly získány v letech 1998 - 2001, lze formulovat tyto závěry:

1. Závislost mezi dávkou dusíku a výnosem zrna je výraznější na pokusných bázích bramborářského výrobního typu. Stanice Věrovany a Pusté Jakartice se nacházejí v řepařské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 207 m n. m. a 275 m n. m., kdežto stanice Vysoká a Lípa se nacházejí v bramborářské výrobní oblasti s nadmořskou výškou 585 m n. m. a 505 m n. m., což potvrzuje, že výši výnosu významně ovlivňují půdně - klimatické podmínky stanoviště. V řepařské výrobní oblasti tak bylo dosahováno průměrně lepších výnosů než na chudších půdách bramborářské výrobní oblasti. Vliv průběhu počasí je velmi důležitým faktorem během celé vegetace. Zpočátku především ovlivňuje růst produktivních odnoží, vyrovnanost porostu, ale také má hlavní vliv na poléhání porostu před sklizní, což se výrazně projevuje na sklizni.
2. Při ovlivnění výši výnosů dusíkatým hnojením je třeba podchytit správné využití dusíku rostlinami. V mnoha případech sledování na stanicích se prokázalo, že příliš vysoké dávky dusíkatého hnojení působí na porost spíše nepříznivě, vzrůstá riziko možnosti vyššího poléhání porostu před sklizní. Při technologických rozbořech sladovnického ječmene se výše dusíku nepříznivě odrazila ve sledovaných jakostních ukazatelích potravinářských hodnot, především pak sledovaného obsahu dusíkatých látek v zrně. Proto je používání N Testeru dobré pro nastavení optimální dávky dusíku k jeho efektivnímu využití rostlinami.
3. Dle statistického vyhodnocení významnosti rozdílů mezi průměrnými výnosy Tukeyovou metodou se prokázal u odrůdy Forum vysoce významný vliv mezi kombinacemi hnojení ve všech sledovaných stanicích. Rovněž byl zaznamenán významný vliv opakování, kromě stanice Lípa.

U odrůdy Ditta se prokázal vysoce významný vliv mezi kombinacemi hnojení ve stanicích Vysoká a Lípa. Ve stanicích Věrovany a Pusté Jakartice nebyl prokázán

významný vliv mezi kombinacemi hnojení. Významný vliv opakování byl zaznamenán na všech sledovaných stanicích v roce 2000.

Pomocí Tukeyovy metody byly také testovány kontrasty mezi výnosy odrůd Forum a Ditta v roce 2001. Celkově se projevil vysoce významný vliv na výnos mezi odrůdami.

Významný rozdíl mezi kombinacemi hnojení a výnosy stanic byl celkově vyhodnocen jako prokazatelný mezi nehnojenou kombinací č. 1 a všemi ostatními kombinacemi hnojení, kde byl dusík dodáván v předset'ových dávkách hnojení nebo děleně před setím a na list.

Dále byl prokázán vysoce významný rozdíl mezi výnosy stanic v letech 1999 - 2001.

4. Měření obsahu chlorofylu v 1. fázi měření (fáze DC 30-31) korespondovalo s použitým dusíkatým hnojením na všech stanicích a u obou odrůd. Nejvyšší hodnoty obsahu chlorofylu byly při 1. fázi měření (fáze DC 30-31 začátek sloupkování) naměřeny u odrůdy Forum především na kombinacích hnojení s vyšší předset'ovou dávkou dusíku, nebo s dělenou dávkou před setím a na list. Nejnižší hodnoty naměřeného obsahu chlorofylu byly zaznamenány převážně u kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem). U odrůdy Ditta byly dosažené nejvyšší naměřené hodnoty obsahu chlorofylu také u kombinací s vyššími dávkami dusíkatého hnojení a nejnižší obsahy chlorofylu se prokázaly u kombinace s nejnižší dávkou dusíku nebo u kombinace č. 1 (bez hnojení dusíkem).

Také 2. měření obsahu chlorofylu (fáze DC 39-49 špičky osin jsou viditelné nad ligulou praporcovitého listu) korespondovalo s použitým dusíkatým hnojením. Na stanicích z řepařské výrobní oblasti (Věrovany a Pusté Jakartice) byly zaznamenány při druhém měření (fáze DC 39-49) ještě výraznější rozdíly obsahu chlorofylu mezi kombinacemi hnojení. Ve stanicích Vysoká a Lípa, z bramborářské výrobní oblasti, byly výsledky měření téměř totožné s první fází měření u obou odrůd.

5. Naměřené množství chlorofylu takto dosti přesně korespondovalo s rozdílnými dávkami hnojení u jednotlivých kombinací hnojení při obou fázích měření N Testerem. Obsah chlorofylu u odrůdy Forum, ve většině případů kopíroval dávky hnojení ve všech stanicích. Při prvním i druhém měření se na předních místech naměřeného obsahu chlorofylu vyskytovaly pokaždé kombinace hnojení č. 4 - 6 s největšími předset'ovými dávkami dusíku, nebo s dělenou dávkou před setím a na list. Výše dávek dusíku byly však dosti výrazné, což nepřispívá sladovnickému ječmeni při jakostních ukazatelích, a proto

byl také u těchto kombinací překročen procentický obsah dusíkatých látek. U odrůdy Ditta při prvním i druhém měření byly také nejlepší kombinace hnojení č. 4 - 6. Jako nejhorší se nejčastěji vyskytovala kombinace hnojení č. 1 (bez hnojení dusíkem) a to u obou odrůd jarního ječmene. Užší vztah mezi dávkou dusíku a obsahem chlorofylu se projevil ve vyšší růstové fázi (DC 39-49).

6. Dle statistického vyhodnocení vlivu hnojení na obsah chlorofylu u odrůdy Forum byl prokázán vysoce významný vliv mezi kombinacemi hnojení s nejvyšší předseťovou dávkou dusíku (kombinace č. 5) a s dělenou dávkou před setím a na list (kombinace č. 6) vůči kombinaci hnojení č. 1 (bez hnojení dusíkem). U odrůdy Ditta byl zaznamenán vliv hnojení dokonce už mezi kombinacemi č. 4 a 1, dále pak obdobně jako u odrůdy Forum mezi kombinacemi č. 5, 6 a kombinací č. 1.
7. Je zajímavé sledovat, jak se dusíkaté hnojení odráží na výších výnosů jarního ječmene, důležité je však vyzorování optimální dávky dusíkatého hnojení především pak citlivosti rostlin k sladařským ukazatelům. Bylo by dobré se této tematice věnovat po delší časové období, případně i na více stanovištích, aby se výsledky měření obsahu chlorofylu mohly projevit v plné míře a to především v ohledu k vlivu přírodních podmínek.

7. Seznam použité literatury

1. Abstract of Conference Papers, Posters and Demonstration 13th Triennial Conference of European Association for potatoes, July 1996: *Quick Nitrate Test Comparisons in Potatoes*
2. Ag Consultant: *Chlorophyll Meters Help Schedule N*, 1997
3. Baier J., Baierová V.: *Abeceda výživy rostlin a hnojení*, SZN Praha, 1997
4. Baier J., Smetánková M. - Baierová V.: *Diagnostika výživy rostlin*, Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR v Praze, 1988

5. Dědek J.: ***Ověření funkčnosti přístroje na měření obsahu chlorofylu (Chlorofylometru N-Testeru), ÚKZÚZ, Bulletin 2001, ročník IX., číslo 2/2001, Brno 2001***
6. Hamouz K. a kol.: ***Cvičení z rostlinné výroby, VŠZ v Praze, 1993***
7. Hecht - Buchholz Ch., Peschke H., Mollenhauer S.: ***Diagnosis of Nitrogen Status of Wheat Using a Chlorophyll Meter and Electron Microscopy***
8. Internetové stránky ***<http://www.hydro.cz/sluzby/ntester.htm>***
9. Kotvová M.: ***Ověření metod optimalizace dusíkatého hnojení k ozimé pšenici, ÚKZÚZ, Bulletin 2000, ročník VIII., číslo 2/2000, Brno 2000***
10. Neuberg J. et al.: ***Komplexní metodika výživy rostlin, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1989***
11. Neuberg J.,- Jedlička J., Červená H.: ***Výživa a hnojení plodin (metodika), Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1995***
12. Úroda, Časopis pro rostlinnou produkci, 4/2001: ***Tematická příloha - ozimý ječmen***
13. Úroda, Časopis pro rostlinnou produkci, 4/2002: ***Hhydro N Senzor – šestý smysl pro zemědělství, str. 44 - 45***
14. Užík M., Žofajová A.: ***Chlorophyll and Nitrogen Content in Lleaves of Winter Wheat at Different Genotypes and Fertilization, Rostlinná výroba, 46, 2000 (6): 237 - 244***
15. Vostal J., Penk J.: ***Hnojení, kvalita produkce a životní prostředí, MZVŽ ČSR, 1989***
16. Žid J.: ***Vliv účinnosti stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku na výnosy a kvalitu pěstovaných plodin, ÚKZÚZ, Bulletin 2001, ročník IX., číslo 3/2001, Brno 2001***

Porovnání účinnosti vybraných druhů organických hnojiv v podmínkách Českomoravské vysočiny

Ing. Vladimír Mitas, ÚKZÚZ Havlíčkův Brod

Pro vyhodnocení byly vybrány výsledky z dlouhodobé polní zkoušky „Ověření různých systémů organického hnojení“. Tato přesná polní zkouška byla založena na stanici Lípa v bramborářské výrobní oblasti v r. 1993. Jejím účelem je posoudit možnost minimalizace, případně úplného vynechání hnojení průmyslovými hnojivy s cílem prokázat možnou míru náhrady těchto průmyslových hnojiv přirozenými organickými hnojivy a porovnat jejich vzájemnou účinnost. Původně měla tato polní zkouška 10 kombinací hnojení (každá kombinace má 4 opakování), od r. 1999, na počátku nového 6 – ti letého osevního sledu byly do polní zkoušky dodatečně zařazeny další 2 kombinace hnojení s aplikací čistírenských kalů. Od r. 1999 je tedy zkoušeno klasické hnojení hnojem, zaorávka slámy, zelené hnojení, čistírenské kaly a kombinace s využitím minerálních hnojiv.

Dávka minerálních hnojiv se stanoví na základě výnosů jednotlivých plodin (jedná se o nahrazení živin odebraných sklizní při předpokládaném dosažení střední výnosové úrovně a při potřebě udržení dobrého obsahu přístupné živiny půdě). Na kombinacích, kde se aplikace organických hnojiv doplňuje minerálními hnojivy se dávka minerálních hnojiv snižuje o živiny dodané v organickém hnojivu a bere se v úvahu i následné působení organických hnojiv.

Aplikace organických hnojiv je vázána na pěstované plodiny (hnůj se aplikuje 2x za osevní sled, sláma 5x, zelené hnojení 3x, čistírenské kaly 2x). U slámy z obilovin se předpokládá dávka 4 t/ha , přídavek dusíku byl stanoven na 10 kg N/ha 1 t. slámy (celkem 40 kg N /ha).

Základní charakteristika sledované polní zkoušky je uvedena v následujících tabulkách :

Osevní postup v bramborářském výrobním typu

tab. č. 1

<i>osevní sled č. 1</i>		<i>osevní sled č. 2</i>	
	<i>plodina</i>		<i>plodina</i>
1993	brambory	1999	brambory
1994	ječmen jarní	2000	ječmen jarní
1995	hrách	2001	hrách
1996*	řepka ozimá	2002	řepka ozimá
1997	pšenice ozimá		
1998	ječmen jarní		

* ve zkušebním roce 1996 došlo k vymrznutí řepky (tento rok nebyl hodnocen a pěstovaná plodina byla nahrazena hořčicí)

Kombinace hnojení

tab. č. 2

1	nehnojeno
2	minerální hnojiva
3	hnůj
4	hnůj + minerální hnojiva
5	sláma
6	sláma + minerální hnojiva
7	zelené hnojení
8	zelené hnojení + minerální hnojiva
9	zelené hnojení + sláma
10	zelené hnojení + sláma + minerální hnojiva
11	vyhnilý kal z ČOV
12	vyhnilý kal z ČOV + minerální hnojiva

<i>kombinace</i>	<i>brambory</i>	<i>ječmen jar.</i>	<i>hrách</i>	<i>pšenice oz.</i>	<i>řepka oz.</i>	<i>průměrný výnos v %</i>
1	9,93	3,16	3,28	4,98	4,04	100
2	11,82	4,55	3,96	5,59	7,04	129,7
3	11,53	3,62	3,77	4,65	4,70	111,2
4	12,97	4,32	4,41	4,62	6,80	130,3
5	10,43	3,73	3,91	4,73	4,56	107,7
6	12,42	4,57	4,35	4,65	7,18	130,5
7	11,11	3,55	3,95	5,32	4,36	111,4
8	13,03	4,64	4,29	4,48	6,54	129,9
9	11,86	3,38	3,79	5,00	4,62	112,8
10	12,56	4,77	4,58	4,69	6,60	130,7
11	10,04	3,18	4,62		4,00	107,5
12	11,02	4,27	5,08		5,74	128,5

* u plodin zařazených v osevním postupu opakovaně se jedná o průměrnou hodnotu za všechny sledované roky

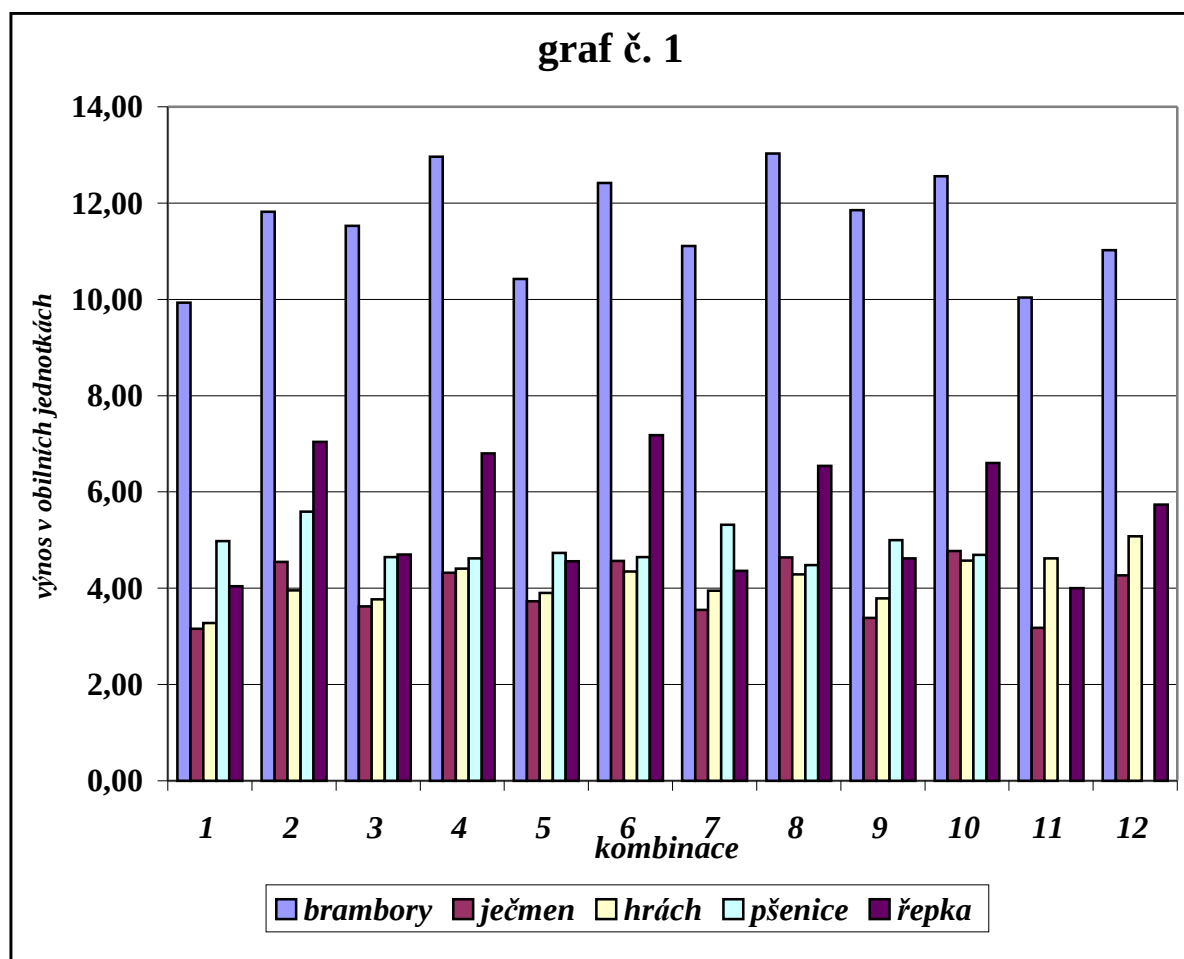
Závěr

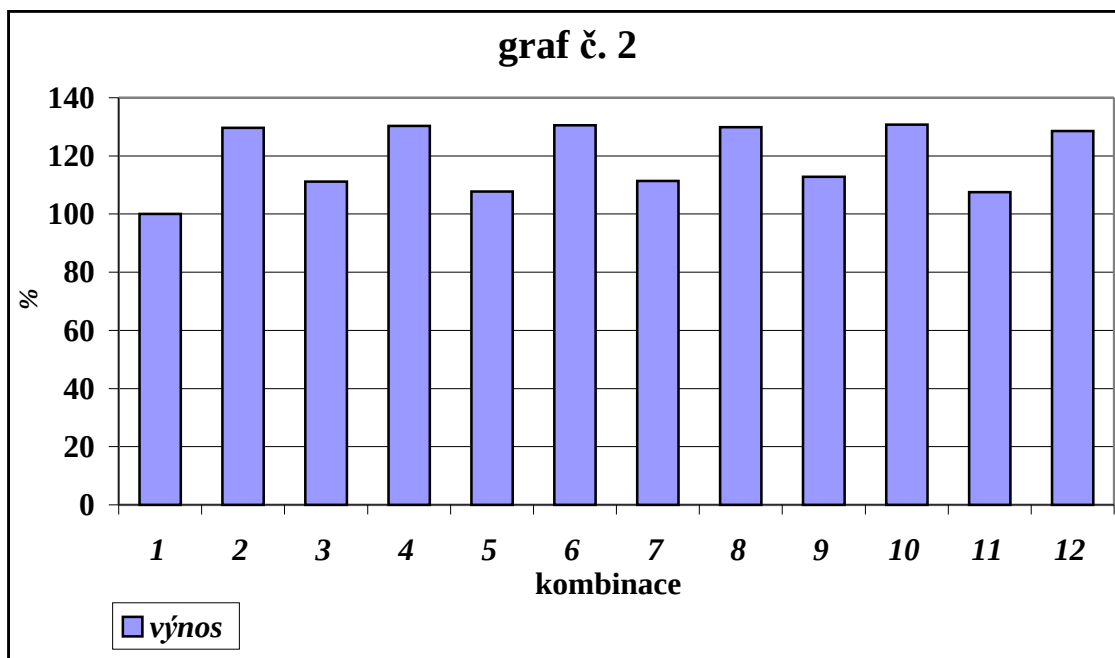
- Podle výnosových hodnot jednotlivých kombinací můžeme stanovit 3 výnosové hladiny:
 - sudé kombinace (společná aplikace organických a minerálních hnojiv + kombinace 2: pouze minerální hnojiva)
 - liché kombinace (pouze organická hnojiva)
 - nehnojená kombinace č. 1
- Výrazně lepší výnosové výsledky vykazují všechny sudé kombinace. Chudší půdy bramborářského výrobního typu dobře reagují na dodávku pohotových živin v minerálních hnojivech. Tato reakce je také velmi dobře vizuálně patrná na porostech – porosty

s aplikací minerálních hnojiv mají vyšší vyrovnanost, jsou mohutnější, mají delší vegetační dobu.

3. Patrný rozdíl je také mezi aplikací organických hnojiv (liché kombinace) a nehnojenou variantou č. 1, výnosově nejlépe se projevíly kombinace 9 (zelené hnojení + sláma) 7 (zelené hnojení) a 3 (hnůj).
4. Výnosově nejstabilnější jsou varianty s kombinovaným organominerálním způsobem hnojení.

Následující grafy ukazují výnosy přepočtené na **obilní jednotky** po plodinách na každé kombinaci (**graf č. 1**) a průměrnou hodnotu výnosu v % na každé kombinaci za celý osevní sled (**graf č. 2**).





Grafické posouzení obsahu N-NO v půdě v stacionárních pokusech stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku na stanici v Libějovicích

Ing. Jaroslav Žid, ÚKZÚZ Planá nad Lužnicí

Jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících výši a kvalitu výnosů rostlinné produkce jsou hnojiva. V moderním pojetí výživy rostlin má dominantní postavení používání dusíkatých hnojiv. K objasnění změn v půdě a vlivu na výši a kvalitu výnosů při rozdílné úrovni dusíkatého hnojení by měly přispět i přesné dlouhodobé stacionární pokusy ÚKZÚZ. K přiblížení složitosti problematiky dusíku v půdě by měl přispět i následující článek zaměřený na grafické posouzení jedné frakce minerálního dusíku na pokusné lokalitě v Libějovicích v letech 1997 – 2001.

Pokus byl založen na jaře roku 1996

V polní zkoušce je zařazeno 9 kombinací hnojení, které jsou 4x opakovány.

- 1) nehnojeno
- 2) průmyslová hnojiva P,K
- 3) průmyslová hnojiva P,K a N 1 hladina
- 4) průmyslová hnojiva P,K a N 2 hladina
- 5) průmyslová hnojiva P,K a N 3 hladina
- 6) hnojeno hnojem v osevním sledu + průmyslová hnojiva P,K
- 7) hnojeno hnojem v osevním sledu + průmyslová hnojiva P,K a N 1 hladina
- 8) hnojeno hnojem v osevním sledu + průmyslová hnojiva P,K a N 2 hladina
- 9) hnojeno hnojem v osevním sledu + průmyslová hnojiva P,K a N 3 hladina

V jednotlivých letech byl použit následující sled plodin těchto odrůd:

1996 - ječmen jarní - Forum

1997 - řepka ozimá - Olymp

1998 - pšenice ozimá - Estica

1999 - brambory - Karin (BVT), řepa cukrová - Fox (ŘVT)

2000 - ječmen jarní – Amulet

2001 - hrách - Zekon

Z dusíkatých hnojiv se používá při přípravě půdy k setí nebo sázení síran amonný (SA) a k přihnojování na list ledek amonný s vápencem (LAV). Fosforečná hnojiva jsou dodána v superfosfátu granulovaném (SG) v dávce 60 kg P₂O₅ na hektar a draslo v draselné soli krystalické či zrněné (DS) v dávce 80 kg K₂O na hektar.

Hnojení kvalitním chlévským hnojem v dávce 40 t na hektar bylo provedeno 1x během osevního postupu na podzim v r. 1998.

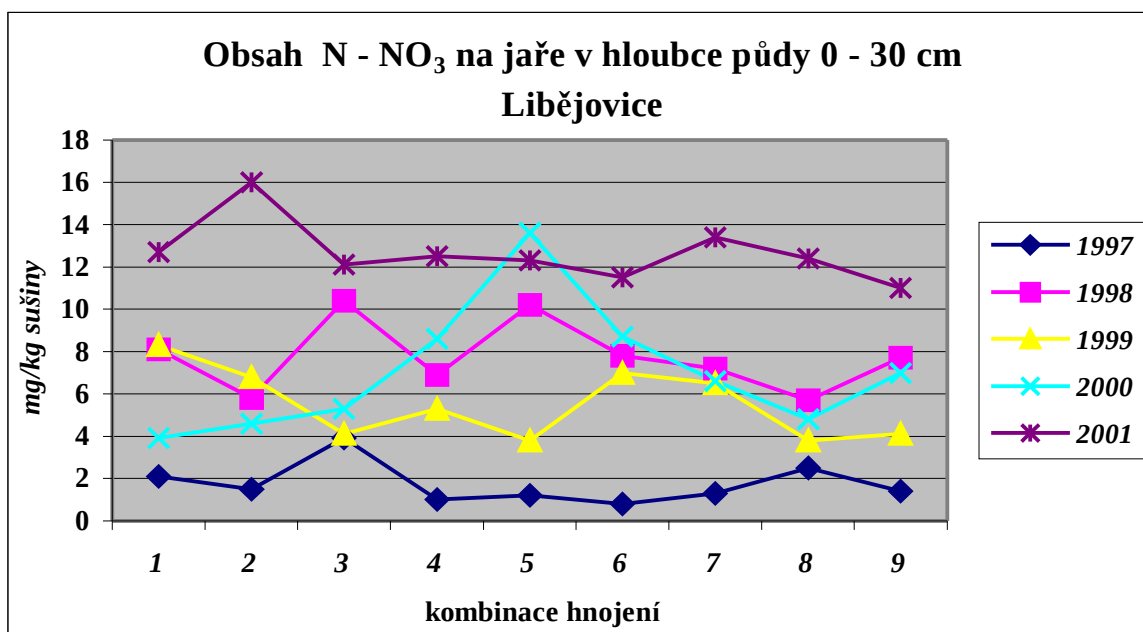
Rozdělení dávek dusíkatých hnojiv k jednotlivým plodinám v kg/ha

<i>plodina</i>	<i>druh hnojení</i>	<i>kombinace hnojení</i>								
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
ječmen jarní	základní	-	-	30	60	90	-	30	60	90
řepka ozimá	základní	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	regenerační	-	-	30	60	90	-	30	60	90
	produkční	-	-	30	60	90	-	30	60	90
pšenice ozimá	základní	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	regenerační	-	-	25	50	75	-	25	50	75
	produkční	-	-	25	50	75	-	25	50	75
cukrovka	základní	-	-	40	80	120	-	40	80	120
brambory	základní	-	-	40	80	120	-	40	80	120
hrách	základní	-	-	20	30	40	-	20	30	40

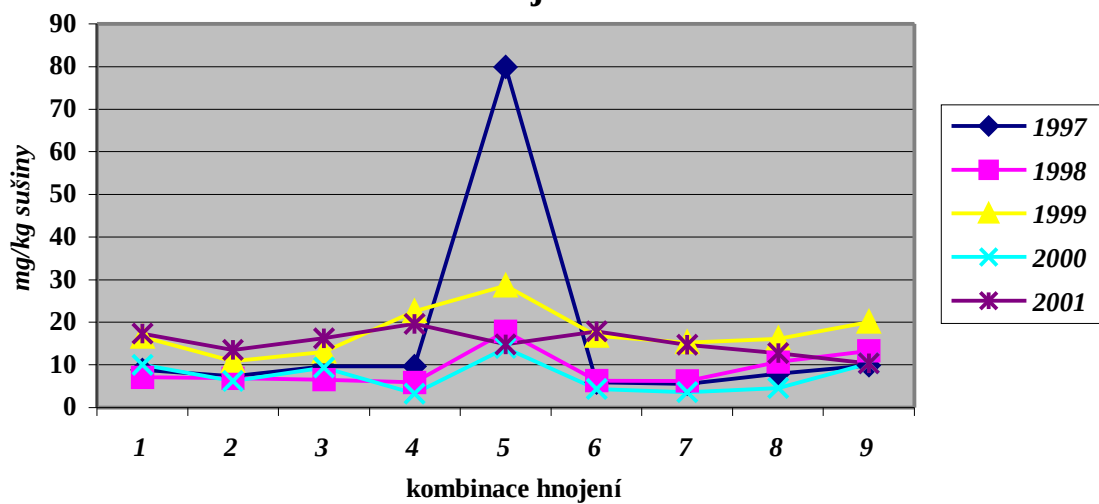
Sledování obsahu N_{an} v půdě se provádí u všech plodin a kombinací. Vzorky jsou odebírány brzy na jaře před hnojením dusíkem, po sklizni plodiny a před zámrazem (konec října) z hloubky 0 - 30 cm a 30 -60 cm a ihned odeslány v čerstvém stavu k analýze na stanovení N_{an} .

Závěry

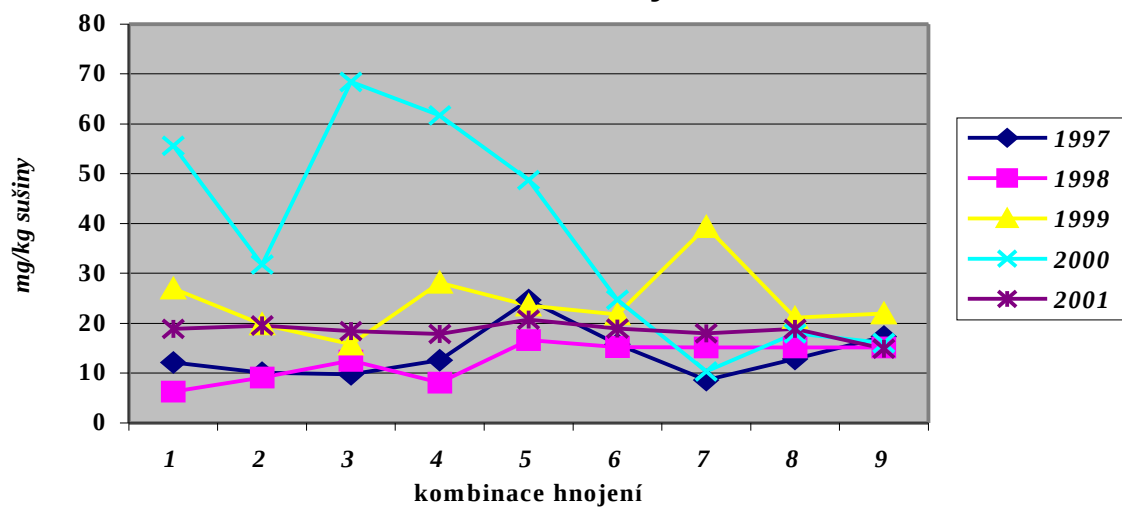
Z grafického porovnání zjištěných hodnot půdního dusíku N – NO_3 ve třech termínech sledování ze dvou půdních profilů nelze vyslovit konkrétnější závěry obsahu N – NO_3 v půdě na jednotlivých variantách hnojení. Převážná většina zjištěných hodnot se příliš neliší a v absolutních hodnotách se pohybuje v rozmezí do 20 mg / kg sušiny zeminy. Podstatné rozdíly nebyly zjištěny ani v jednotlivých termínech sledování v průběhu osevního sledu. Vyšší odchylky N – NO_3 byly zjištěny u varianty 5 v roce 1997 v termínu po sklizni v obou sledovaných profilech a u variant 1, 3, 4 a 5 v roce 2000 v termínu před zámrazem – opět v obou sledovaných profilech, avšak nenabízejí žádné vhodné vysvětlení vyšších obsahů na variantách hnojení. Zveřejněním tohoto článku očekávám diskusi k dosaženým výsledkům a dané problematice. Se zájemci jsem ochoten konsultovat zjištěné výsledky na internetové adrese jaroslav.zid@ukzuz.cz popř. na adrese ÚKZÚZ v Plané nad Lužnicí.



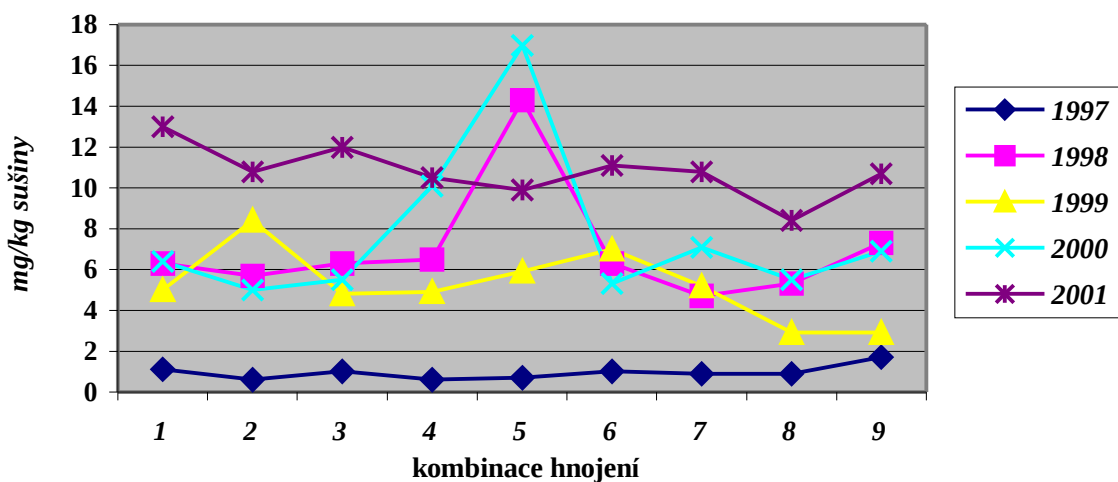
**Obsah N - NO₃ po sklizni v hloubce půdy 0 - 30 cm
Libějovice**



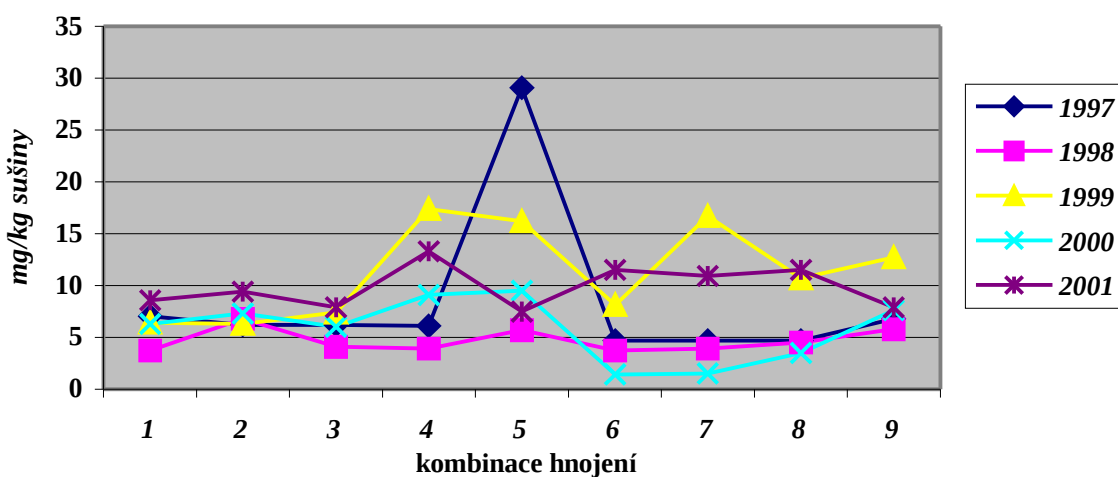
**Obsah N - NO₃ před zámrzem v hloubce půdy
0 - 30 cm - Libějovice**



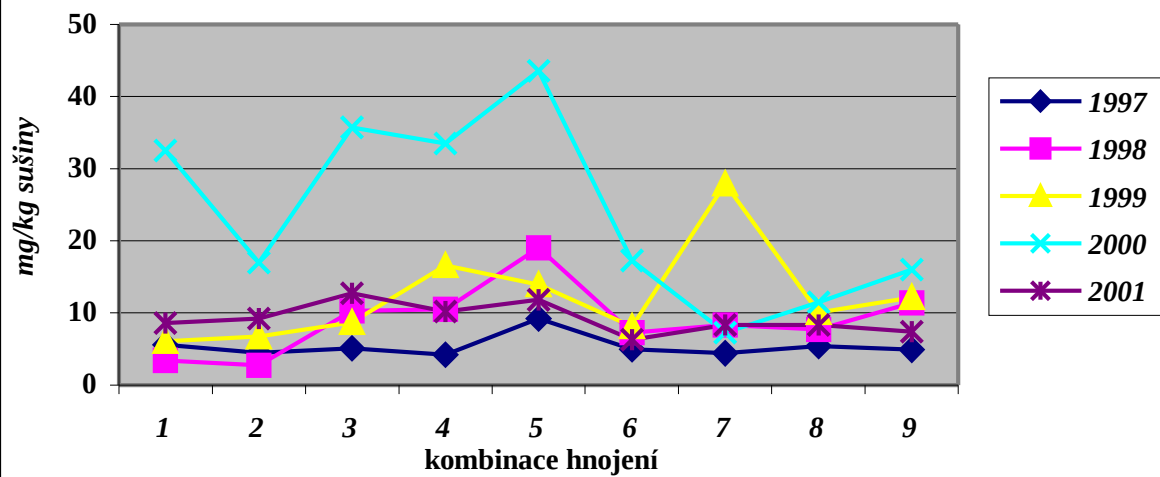
Obsah N - NO₃ na jaře v hloubce půdy 30 - 60 cm Libějovice



Obsah N - NO₃ po sklizni v hloubce půdy 30-60 cm Libějovice



**Obsah N - NO₃ před zámrazem v hloubce půdy
30-60 cm - Libějovice**



Poznatky z provozu lysimetrů v roce 2001

Ing. Robert Mareš, ÚKZÚZ Praha

Prostřednictvím lysimetrického sledování je zjišťován rozsah kontaminace životního prostředí, zejména vod, chemickými látkami používanými ve výživě rostlin. Problematikou lysimetrického sledování se zabývají pracovníci OAPVR ÚKZÚZ Brno již od roku 1983, v roce 1985 pak bylo zahájeno dle jednotné metodiky pravidelné sledování postupně budované sítě lysimetrických stanovišť na zkušebních stanicích ÚKZÚZ.

Pro hodnocení v roce 2001 bylo k dispozici 15 stanovišť :

Reg. pracoviště Brno: **Domanínec, Jaroměřice nad Rokytnou, Lednice, Uherský Ostroh**

Reg. pracoviště Opava: **Pusté Jakartice, Věrovany**

Reg. pracoviště Havlíčkův Brod: **Lípa, Hradec u Svitav**

Reg. pracoviště Planá nad Lužnicí: **Libějovice**

Reg. pracoviště Praha: **Vysoká**

Reg. pracoviště Liberec: **Chrastava, Žatec**

Reg. pracoviště Plzeň: **Krásné Údolí, Horažďovice 10, 11, Závěšín**

V této výroční zprávě je provedeno shrnutí nejdůležitějších výsledků roku 2001 z dílčích výročních zpráv a dále jsou uvedeny přehledy výsledků z jednotlivých stanovišť za celé sledované údobí.

Průběh infiltrace v roce 2001

V tabulce jsou uvedeny srážkové poměry roku 2001 a celkové infiltrace do jednotlivých horizontů všech sledovaných stanovišť. Pro názornější představu jsou litry eluátu po přepočtu na 1 ha převedeny na ekvivalentní mm, obdobně jako je používáno u atmosférických srážek ($10\,000\text{ l/ha} = 1\text{ mm}$). V posledním sloupci je množství eluátu vyjádřeno v % ze sumy ročních dešťových srážek.

<i>místo</i>	<i>srážky</i>			<i>infiltrace</i>			
	<i>normál</i>	<i>suma</i>	<i>% norm.</i>	<i>hor. cm</i>	<i>litřů eluátu</i>	<i>ekvivalent mm</i>	<i>% ze sumy srážek</i>
Domanínec	651,0	572,5	87,9	40	0,0	0,0	0,0
				60	4,35	21,8	3,8
				80	2,74	13,7	2,4
Jaroměřice n.R.	487,0	508,4	104,4	40	0,00	0,0	0,0
				60	0,00	0,0	0,0
				80	0,00	0,0	0,0
Lednice	535,0	620,1	115,9	x	0	0	0
Uherský Ostroh	525,0	581,9	110,8	40	0,58	2,9	0,5
				60	0,27	1,3	0,2
				80	0,00	0,0	0,0
Pusté Jakartice	640,0	645,8	100,	40	0	0	0
				60	0	0	0
				80	0	0	0
Věrovany	562,0	597,4	106,	x	0	0	0
Lípa	628,6	560,6	89	40	10	50	8,9
				60	7,3	36,5	6,5
				80	7,3	36,5	6,5
Hradec u Svitav	624,0	783,2	125,5	40	9,45	47,3	6
				60	11,86	59,3	7,6
				80	5,35	26,8	3,4
Libějovice	575,0	588,5	102,3	40	14,87	74,4	12,6
				60	14,90	74,5	12,7
				80	11,68	58,4	9,9
Vysoká	599,0	787,2	131,4	40	50,3	251,5	31,9
				60	47,4	237,0	30,1
				80	44,9	224,5	28,5
Chrastava	798,0	921,9	115,5	40	10,40	52,0	5,6
				60	39,30	196,4	21,3
				80	22,80	114,2	12,4
Žatec	451,0	520,4	115,4	40	2,56	12,8	2,45
				60	0,87	4,4	0,8
				80	0,31	1,5	0,3
Krásné Údolí	605,0	741,7	122,6	40	1,01	5,1	0,7
				60	1,49	3,5	0,5
				80	1,22	6,1	0,8
Horažďovice 10	575,0	623,8	108,5	40	1,09	5,5	0,9
				60	5,45	27,3	4,4
				80	3,35	16,8	2,7
Horažďovice 11	575,0	623,8	108,5	40	1,23	6,2	1,0
				60	0,84	4,2	0,7
				80	0,08	0,4	0,1

(pokračování)

<i>místo</i>	<i>srážky</i>			<i>infiltrace</i>			
	<i>normál</i>	<i>suma</i>	<i>% norm.</i>	<i>hor. cm</i>	<i>litrů eluátu</i>	<i>ekvivalent mm</i>	<i>% ze sumy srážek</i>
Závišín INTEN	702,0	947	135	20	39,32	196,6	20,8
				40	11,17	55,9	5,9
				60	1,44	7,2	0,8
				80	1,41	7,1	0,7
Závišín EXTEN	702,0	947	135	20	28,48	142,4	15,0
				40	2,32	11,6	1,2
				60	1,59	8,0	0,8
				80	0,29	1,5	0,2
Závišín ÚTLUM	702,0	947	135	20	42,44	212,2	22,4
				40	28,14	140,7	14,9
				60	27,71	138,6	14,6
				80	14,62	73,1	7,7
Závišín ÚHOR	702,0	947	135	20	28,24	141,2	14,9
				40	27,44	137,2	14,5
				60	19,59	98,0	10,3
				80	8,44	42,2	4,5

V roce 2001 byl na většině stanovišť naplněn a přeplněn srážkový normál a vesměs došlo k infiltracím do všech horizontů a to opakovaně. Pouze v Lednici, Věrovanech, Jaroměřicích nad Rokytnou a Pustých Jakartcích nebyl zjištěn eluát, v Uherském Ostrohu pak chyběl pouze v horizontu 80 cm.

Množství eluátu zachycovaného v hor. 80 cm vesměs nedosahovalo hranici 10 % sumy ročních srážek. Tuto hranici přesáhlo množství eluátu pouze v Chrastavě a Vysoké.

V následující tabulce jsou uvedeny obsahy živin a průvodních látek z těch stanovišť, kde byl v roce 2001 získán eluát.

Obsahy živin a průvodních látek v eluátu v roce 2001 v kg/ha

Horizonty : a = 0 - 40 cm, b = 40 - 60 cm, c = 60 - 80 cm

místo	h mm	NO ₃	NH ₄	Cl	ØpH	P	K	Mg	Ca	Na	SO ₄
Domaníněk	a 0										
	b 21,8	12,5	0,1	0,6	7,2	0,0	0,7	1,1	9,2	1,3	14,5
	c 13,7	0,9	0,0	0,2	7,1	0,1	0,4	0,5	3,1	0,5	8,5
Jaroměřice	x 0										
Lednice	x 0										
Uherský Ostroh	a 2,9	13,3	0,04	4,4	7,7	0,014	0,7	0,6	12,7	1,0	7,2
	b 1,3	7,3	0,02	3,1	7,9	0,03	0,2	0,3	5,8	0,5	2,5
	c 0										
Pusté Jakartice	a 0										
	b 0										
	c 0										
Lípa	a 50,0	29,4	0,0	16,4	6,8	0,1	5,9	13,7	26,6	1,9	64,4
	b 36,5	41,9	0,1	12,2	6,8	0,0	2,2	10,1	22,7	1,5	19,8
	c 36,5	25,5	0,0	46,7	6,8	0,0	1,3	9,1	22,7	1,6	18,0
Hradec u Svitav	a 47,4	36,67	0,11	33,0	7,0	0,117	8,00	3,16	38,78	3,62	21,29
	b 59,5	155,82	0,03	38,2	7,0	0,032	10,22	9,99	189,57	5,92	34,04
	c 27,0	51,66	0,02	13,8	7,4	0,013	1,35	3,24	62,15	2,14	10,48
Libějovice	a 74,4	31,6	2,9	9,0	6,9	0,9	9,6	3,8	41,0	2,4	28,7
	b 74,5	39,3	1,0	17,6	5,5	0,4	9,3	4,5	58,0	1,9	44,7
	c 58,5	32,6	0,8	18,2	6,6	0,5	14,5	3,5	46,5	1,6	37,0
Vysoká	a 251,5	49,9	0,0	17,4	6,9	0,0	16,0	14,6	150,4	6,3	248,6
	b 237,0	46,3	1,4	14,0	6,9	0	12,8	21,4	161,3	8,0	266,7
	c 224,5	30,6	1,0	13,3	7,1	0,0	5,2	21,6	93,5	10,2	168,0
Chrastava	a 52,0	3,8	0	9,2	7,6	2,8	3,2	4,8	40,5	1,4	61,3
	b 196,4	20,3	0	17,0	7,5	0,4	15,9	11,3	105,8	3,6	142,0
	c 114,2	12,9	0	36,4	7,2	0,1	5,4	8,7	68,0	2,5	180,5
Žatec	a 12,8	32,7	0,0	17,0	7,0	0,1	5,1	23,4	155,8	22,8	107,5
	b 4,4	15,0	0,0	6,8	6,7	0,1	3,6	17,1	87,9	14,5	13,2
	c 1,5	19,7	0,0	0,0	6,0	*	1,2	7,7	37,5	5,4	*
Krásné Údolí	a 5,1	0,039	0,0	0,18	8,44	0,02	0,07	0,045	0,636	0,04	0,939
	b 7,5	0,016	0	0,27	8,91	0,03	0,1	0,095	1,560	0,07	1,597
	c 6,1	0,250	0	0,22	7,53	1,01	0,07	0,36	0,896	0,09	1,125
Horažďovice 10	a 5,5	4,7	0	5,5	7,5	0	0,2	1,7	5,0	0,6	5,1
	b 27,3	11,8	0	9,7	7,5	0	0,3	4,4	11,7	4,4	8,6
	c 16,8	10,8	0,1	11,3	7,4	0	0,3	5,7	16,2	1,5	21,8
Horažďovice 11	a 6,2	6,2	0	4,1	7,0	0	0,6	2,2	6,8	1,0	8,9
	b 4,2	2,2	0	2,4	7,4	0	0,1	0,9	3,0	0,3	3,5
	c 0,4	0,4	0	0,3	7,4	0	0	0,2	0,6	0,1	0,8

(pokračování)

<i>místo</i>	<i>h</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>Cl</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>Na</i>	<i>SO₄</i>
Závišín INTEN.	a	196,6	4,40	0,05	9,81	7,7	0,29	2,13	4,47	67,60	1,71	27,08
	b	55,9	1,88	0,15	4,04	7,3	0,06	1,33	1,89	15,81	0,71	11,32
	c	7,2	0,22	0,02	0,45	4,6	0,02	0,12	0,03	1,13	0,05	0,93
	d	7,1	0,25	0,03	0,36	4,7	0,03	0,11	0,04	0,61	0,03	0,58
Závišín EXTEN.	a	142,4	1,32	0,06	6,54	7,4	0,38	0,95	1,78	30,36	0,69	16,86
	b	11,6	0,21	0,01	0,53	6,9	0,03	0,16	0,22	2,87	0,11	1,75
	c	8,0	0,45	0,02	0,34	5,6	0,03	0,12	0,17	1,42	0,09	0,98
	d	1,5	0,09	0,00	0,07	5,6	0,00	0,03	0,03	0,26	0,02	0,18
Závišín ÚTLUM	a	212,2	2,00	0,11	10,9	7,4	0,50	1,25	2,94	58,67	1,73	27,09
	b	140,7	1,00	0,05	6,57	7,5	0,24	0,55	3,32	38,68	1,21	20,49
	c	138,6	0,64	0,05	6,27	7,3	0,20	0,53	3,82	26,99	1,40	23,69
	d	73,1	0,43	0,07	3,67	7,1	0,09	0,35	2,67	10,40	1,09	14,42
Závišín ÚHOR	a	141,2	1,31	0,24	7,06	7,8	0,15	0,80	6,95	47,20	1,22	18,08
	b	137,2	0,77	0,11	6,67	7,8	0,32	0,71	6,01	43,67	1,84	20,55
	c	98,0	1,17	0,16	5,01	7,5	0,18	0,36	1,57	15,60	0,86	17,17
	d	42,2	0,20	0,03	1,85	7,1	0,16	0,44	0,72	5,49	0,28	10,47

**) množství vody nepostačovalo k analýzám, případně analýza nebyla provedena*

Všeobecně se v eluátu nejvíce vyskytoval iont SO₄, vápník, hořčík a dusík v nitrátové formě. Dusík ve čpavkové formě není v eluátu dlouhodobě zjišťován, fosfor a draslík se vyskytují pouze v malém množství a jen u některých stanovišť. Reakce eluátu je zjišťována v široké amplitudě od kyselé do silně alkalické. U několika stanovišť byla zjištěna zvýšená mineralizace eluátu (Chrastava, Libějovice, Vysoká).

Dodávka živin srážkovou a závlahovou vodou

O zjištění seriózních údajů o dotaci živin z dešťových srážek se snažíme uplatněním jednotné metodiky odběru a analýz a jednotným osazením stanovišť jímacím zařízením s ochranou proti kontaminaci vody prostředím. Po instalaci tohoto zařízení bylo dosaženo výrazné snížení mineralizace dešťovek. Zůstala však vysoká variabilita jak mezi místy, tak i mezi jednotlivými srážkami, jak je patrné z níže uvedeného přehledu živin a průvodních látek.

Zvýšená mineralizace byla v roce 2001 zjištěna v Lednici, Uherském Ostrohu a Libějovicích.

Amplitudy dodávek živin a průvodních látek jsou široké. U nitrátového dusíku je to 0,6 až 87 kg/ha , u čpavkového 4 až 79 kg/ha. Nejvíce však byl dodáván iont SO_4 (20 -141 kg/ha), avšak jeho acidita byla částečně kompenzována dodávkami vápníku (2 –31,2 kg/ha) a hořčíku (0,2-11,8 kg/ha). Při praktické interpretaci těchto výsledků je nutno postupovat velmi obezřetně.

U hodnot pH je nutno konstatovat, že při reálně možném způsobu manipulace se vzorky srážkové vody je zjišťovaná hodnota pH pouze orientačním údajem.

Oproti minulým letům byla v roce 2001 zjišťována celkově vyšší variabilita, širší amplitudy a řada extrémních hodnot. Často jde o zjevnou kontaminaci faktory prostředí, což je pro zachování serióznosti této zprávy nežádoucí.

Přehled dodávky živin a průvodních látek srážkovou vodou v roce 2001 v kg/ha

<i>místo</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>Cl</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>Na</i>	<i>SO₄</i>
Domaníněk	572,5	18,1	29,8	6,8	6,5	2,9	9,4	0,4	4,4	3,2	52,8
Jaroměřice	508,4	15,3	11,2	3,6	6,3	1,3	3,6	0,2	2,0	2,5	19,8
Lednice	620,1	35,6	9,0	34,3	8,5	0,8	10,3	11,8	31,2	19,5	80,4
Uh. Ostroh	581,9	22,8	10	5,7	6	3,3	15,2	1,7	7,2	3,1	31,3
P. Jakartice	645,8	8,6	13,8	36,3	6,4	1,3	8,5	2,3	17,9	14,8	91,7
Věrovany	597,4	6,5	7,3	31,8	5,9	1,7	3,2	2,5	26,3	3,3	87,5
Lípa	560,6	1,5	6,7	19,5	4,8	0,2	2,4	0,7	5,3	2,3	20,9
Hradec	783,2	0,65	6,38	20,81	5,6	0,747	2,69	0,450	8,83	2,081	35,34
Libějovice	588,5	87,8	78,9	59,8	6,0	11,0	48,9	4,7	26,5	12,3	35,5
Vysoká	787,2	10,6	7,8	18,7	4,3	0,1	3,5	0,7	3,8	1,9	54,3
Chrastava	921,9	5,8	4,1	1,0	4,9	0,4	6,5	0,8	8,1	7,9	141,3
Žatec	503,2	4,3	4,0	0,1	6,3	0,3	4,0	0,5	5,3	1,9	95,1
Kr. Údolí	741,7	1,19	5,54	36,52	6,34	2,088	6,252	0,648	7,164	2,052	90,74
Horažďovice	623,8	3,3	6,5	29,0	5,6	0,3	4,6	0,4	3,6	1,7	63,5
Závišín	947	3,30	4,21	46,94	5,3	0,50	5,53	0,42	5,09	1,99	121,5
<i>průměr</i>	<i>681,5</i>	<i>14,8</i>	<i>13,8</i>	<i>25,8</i>	<i>5,9</i>	<i>1,9</i>	<i>9,1</i>	<i>1,9</i>	<i>11,0</i>	<i>5,4</i>	<i>67,8</i>

Závlahová voda je sledována na jediném stanovišti v Lednici. V posledních letech ovlivňují intenzitu závlahy zejména ekonomické aspekty.

Přehled živin a průvodních látek dodávaných závlahovou vodou za období sledování 1985-2001 v Lednici v kg.ha⁻¹

<i>rok</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>Cl</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>	<i>Na</i>	<i>SO₄</i>
1985	113	0	3,4	32	7,7	0,9	31	51	58	80	x
1986	245	0	19,8	53	8,6	0,7	83	112	163	50	x
1987	85	5,9	0,2	64	8,6	0,1	20	64	27	53	x
1988	125	2,7	1,5	130	8,6	0,5	29	89	40	88	x
1989	70	16,3	1,4	47	8,5	0,6	12	50	16	33	x
1990	30	0,3	0,1	21	8,7	1,0	7	66	14	18	68
1991	90	2,1	0,1	68	8,3	1,7	30	262	43	66	65
1992	80	2,2	2,2	60	8,5	0,6	25	49	31	57	172
1993	62	0,1	1,2	22	8,1	0,1	24	21	19	57	107
1994	45	2,5	0,3	23	8,5	0,6	11	29	30	28	99
1995	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0
1996	30	8,5	0,1	6	7,5	0	0	6	9	6	37
1997	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0
1998	40	6,6	0,2	18	8,4	0,1	5	8	22	4	48
1999	50	9,8	0,1	18	7,8	0,1	5	11	32	14	50
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	20	28,7	0,0	6,8	7,2	0,0	1,9	4,1	13,6	5,3	21,5
<i>prům.</i>	<i>63,8</i>	<i>5,0</i>	<i>1,8</i>	<i>33,5</i>	<i>6,8</i>	<i>0,4</i>	<i>16,7</i>	<i>48,4</i>	<i>30,4</i>	<i>32,9</i>	<i>39,3</i>

Voda používaná k závlahám trvale vykazuje vysokou mineralizaci, jejíž zdroj je zejména silná komunální kontaminace. Voda je významným dodavatelem zejména kationtů. Za sledované 17-ti leté období je v průměru při dávce 64 mm vody dodáváno 17 kg draslíku, 48 kg hořčíku, 30 kg vápníku a 33 kg sodíku na 1 ha. Dodávky dusíku a fosforu jsou nevýznamné. Vysoký obsah chloru (33 kg) indikuje silné znečištění zdroje závlahy.

Dlouhodobým využíváním závlah dochází na pozemcích stanice Lednice k postupnému zvyšování obsahu kationtů v půdě a hodnoty pH. Probíhá zde pomalé zasolování a degradace fyzikálních vlastností půdy, což se negativně promítá do výše produkce a do obtížnější zpracovatelnosti půdy. V posledních letech je však rozsah závlah na stanici z ekonomických důvodů výrazně omezován.

Pro velký rozsah nejsou v této výroční zprávě srovnávány ostatní sledované údaje (dynamika agrochemických vlastností a půdního minerálního dusíku a další), které jsou k dispozici v dílčích výročních zprávách z jednotlivých stanovišť.

V dalším textu jsou stručně zhodnocena jednotlivá stanoviště z pohledu základních parametrů ročníku 2001, tj. vodních poměrů, ztrát živin a orientačních bilančních propočtů dodávek a odběru dusíku.

V tabulce vodní poměry je v posledním sloupci pro názornost vyjádřen objem zjištěného eluátu v mm v horizontu 80 cm jako procentický podíl příslušné roční sumy srážek.

Domanínek

Lysimetr byl instalován na podzim 1983. Po ročním ověřovacím provozu byl v roce 1985 zařazen do plnohodnotného sledování. Po počátečních anomáliích se funkce ustálila, sledování poskytuje spolehlivé výsledky. Infiltrace probíhají obvykle při jarním tání, mimo vegetační období, což při ještě zmrzlé ornici způsobuje občasné anomálie v průsaku.

Oblast stanice je mírně vlhká, mírně teplá, vrchovinná, výrobní typ bramborářsko-žitný. Půdní typ je HPa 39, hnědá půda kyselá na horninách kristalinika (dystric Cambisol). Nadmořská výška je 630 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1985	ječmen jarní	622	641	103	9,2
1986	bob na zeleno	622	671	108	4,2
1987	ječmen jarní	622	706	114	3,0
1988	kmín	622	552	89	7,1
1989	kmín	651	448	78	2,6
1990	brambory	651	520	73	6,7
1991	len	651	524	80	0,0
1992	brambory	651	547	84	7,3
1993	ječmen jarní	651	567	87	4,8
1994	oves	651	655	101	9,6
1995	ječmen jarní	651	740	114	6,5
1996	brambory	651	654	101	3,5
1997	ječmen jarní	651	692	106	5,5
1998	oves s podsevem	651	581	89	3,6
1999	jetel červený	651	636	98	4,3
2000	oves	651	717	110	6,1
2001	oves	651	572,5	87,9	2,4

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm v kg/ha:

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1985	59,8	22,8	0,1	7,1	0,3	0,5	8,1	17,9
1986	27,7	8,4	0,0	7,1	0,0	1,3	9,6	9,9
1987	20,8	14,2	0,0	6,9	0,0	0,8	2,4	6,2
1988	39,3	22,1	0,2	7,5	0,0	0,8	7,5	14,2
1989	12,4	10,2	0,0	7,2	0,0	0,2	11,6	5,8
1990	34,9	55,9	0,0	7,6	0,3	0,0	9,9	21,0
1991	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1992	39,9	19,1	0,0	7,1	0,1	0,6	10,6	43,1
1993	27,2	3,4	0,0	7,1	0,0	0,5	6,9	17,7
1994	62,5	11,2	0,2	7,5	0,1	0,9	11,0	45,7
1995	48,4	20,2	0,2	7,2	4,4	2,7	4,5	15,8
1996	22,7	17,0	0,2	6,8	0,4	2,0	1,9	7,5
1997	38,2	5,5	0,0	7,3	0,3	1,8	2,0	12,5
1998	21,2	0,8	0,0	6,9	0,1	0,9	0,4	9,4
1999	27,3	1,7	0,1	7,3	0,1	0,7	1,3	7,4
2000	43,6	31,3	0,2	6,6	0,1	1,7	2,6	17,2
2001	13,7	0,9	0,0	7,1	0,1	0,4	0,5	3,1
průměr	31,7	14,3	0,1	7,1	0,4	0,9	5,3	15,0

Ztráty živin jsou relativně malé. V průměru sledovaného údobí se ročně vyplavuje cca 15 kg dusíku v nitrátové formě, cca 15 kg vápníku a cca 6 kg hořčíku. Čpavkový dusík a fosfor není v eluátu nalézán, draslík jen zanedbatelně. Pouze v roce 1995 se vyplavoval ve větší míře fosfor a draslík. Obsahem bází je eluát mírně alkalický.

V roce 2001 byl na pozemku pěstován oves, odrůda Auron, s průměrným provozním výnosem zrna 3,5 t/ha.

Orientační bilance dusíku (v kg / ha)

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>118,3</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>70,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - VIII)</i>	<i>42,3</i>
Celkem aktiva	230,6
<i>Odběr sklizní zrna a slámy ovsa</i>	<i>122,9</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>0,9</i>
Celkem pasiva	123,8
BILANCE	+ 106,8
<i>Zásoba v půdě před zámrzem (0-60 cm)</i>	<i>57,9</i>

V roce 2001 byla na stanovišti kladná bilance dusíku. Dusík byl dodán minerálním hnojením a významně taky dešťovými srážkami. Ztráty dusíku byly způsobeny odběrem dusíku pěstovanou plodinou. Ztráty vyplavením jsou zanedbatelné.

Jaroměřice nad Rokytnou

Lysimetr byl založen v roce 1988, provozován je od roku 1989 jako součást stacionárního pokusu dle kombinace č. 5 - N₂P₂K₂. K infiltracím dochází spíše vyjíměčně.

Oblast stanice je mírně teplá, suchá, výrobní oblast obilnářská. Půdní typ HMm, hnědozem typická. Nadmořská výška je 425 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1989	ječmen jarní	535	408	76	0,5
1990	oves s pods.	535	392	73	1,8
1991	jetel červený	487	411	84	0,0
1992	pšenice ozimá	487	374	77	0,0
1993	brambory rané	487	456	94	0,5
1994	pšenice ozimá	487	401	82	0,0
1995	ječmen jarní	487	493	101	0,0
1996	brambory	487	569	117	0,0
1997	ječmen jarní	487	606	125	1,8
1998	oves s pods.	487	456	94	0,0
1999	jetel luční	487	529	109	0,0
2000	pšenice ozimá	487	519	107	2,4
2001	brambory rané	487	508,4	104,4	0,0

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1989	1,8	3,6	0,0	8,5	0,0	0,2	0,2	2,0
1990	7,2	23,0	0,0	8,2	0,0	0,8	43,5	10,0
1991	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1992	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1993	2,1	0,2	0,0	8,2	0,0	0,0	0,3	0,8
1994	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1995	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1996	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1997	11,2	3,1	0,0	7,8	0,0	0,5	3,1	13,5
1998	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1999	0,0	x	x	x	x	x	x	x
2000	12,6	4,7	0,0	8,1	0,0	0,5	3,4	20,3
2001	0	0	0	0	0	0	0	0
průměr	2,7	2,7	0	8,0	0	0,2	3,9	3,6

Při převládajícím vláhovém deficitu jsou ztráty živin spíše vyjíméčné. V průměru sledovaných let se minimálně vyplavuje pouze nitrátový dusík, hořčík a vápník. Vlivem bázi je pH eluátu výrazně alkalické.

V roce 2001 byly na pozemku pěstovány brambory rané, odrůda Rosara. Vlivem špatné sadby byl porost značně mezerovitý a poskytl výnos 11,8 t.ha⁻¹.

Orientační bilance dusíku (v kg / ha) :

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	95,0
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	120,0
<i>Dodáno hnojem</i>	47,4
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - VIII)</i>	19,0
Celkem aktiva	281,4
<i>Odběr sklizní</i>	37,1
<i>Ztráty vyplavením</i>	0,0
Celkem pasiva	37,1
BILANCE	+ 244,3
<i>Zásoba v půdě před zámrzem (0 - 60 cm)</i>	164,5

Bilance dusíku byla v roce 2001 vysoce kladná, protože brambory nedokázaly vlivem nepříznivých podmínek a špatné sadby využít to co jim bylo nabízeno.

Lednice

Lysimetr byl instalován jako první v síti ÚKZÚZ na podzim roku 1983. Po využívání k pokusům na ověření vlivu závlahy na pohyb živin v půdě byl v roce 1988 zařazen do celostátní sítě s plnohodnotným sledováním.

Oblast stanice je velmi teplá, suchá, výrobní typ kukuřičný, půdní typ ČM-24, černozem na spraši. Nadmořská výška je 170 m.

K infiltracím zde dochází ojediněle při souběhu závlahy a následných dešťových srážek a to jen do horizontu 40 cm. K těmto infiltracím došlo v letech 1995 (6,4 mm eluátu), 1997 (0,7 mm eluátu) a 1999 (49,4 mm eluátu). V horizontech 60 a 80 cm nebyl dosud zachycen eluát. Ke ztrátám živin nedochází.

V roce 2001 byla na parcele lysimetru pěstována vojtěška setá, odrůda Pálava.

Orientační bilance dusíku (v kg / ha)

<i>Zásoba v půdě začátek dubna (0-60 cm)</i>	130,5
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I – VIII)</i>	34,2
<i>Dodáno závlahou</i>	28,7
Celkem aktiva	193,4
<i>Odběr sklizní zelené hmoty</i>	115,2
<i>Ztráty vyplavením</i>	0,0
Celkem pasiva	115,2
BILANCE	78,2
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	36,9

Při nulových ztrátách vyplavením byla dodávka dusíku hnojením a srážkovou vodou dostatečná k zajištění výnosu vojtěšky. Při teoretickém předpokladu plného uplatnění vstupů vychází vyrovnaná bilance dusíku v korelaci se zbytkovým dusíkem v půdě po sklizni.

Uherský Ostroh

Lysimetr byl založen v roce 1988, sledován je od roku 1989 jako součást stacionárního pokusu s hnojením dle kombinace č. 5 - $N_2P_2K_2$. Oblast stanice je teplá, mírně suchá, výrobní oblast kukuřičná. Půdní typ HP 54, hnědá půda. Nadmořská výška je 196 m.

V důsledku suchého klimatu je eluát obvykle zjišťován jen v horizontu 40 a 60 cm, někdy s anomálií opačné vydatnosti horizontů, kdy je eluát zachycen pouze v horizontu 80 cm. K zachycení eluátu v horizontu 80 cm a tedy ke ztrátám živin došlo pouze v letech 1998, 1999 a 2000.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1998	oves s pods.vojtěšky	551	645	117	7,4
1999	vojtěška	525	447	85	5,7
2000	pšenice ozimá	525	585	111	0,8

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO_3	NH_4	$\varnothing pH$	P	K	Mg	Ca
1998	47,6	4,8	0,5	8,1	0,3	6,4	8,1	144,5
1999	25,7	2,6	0,1	7,8	0,3	0,2	0,9	14,6
2000	4,9	1,1	0,1	7,5	0,1	0,2	0,1	1,3
průměr	6,0	0,7	0,05	8,0	0,05	0,5	0,7	12,3

Ztráty živin jsou mimo vápníku velmi malé. Ztráta vápníku je ovlivněna extrémní hodnotou z roku 1988.

V roce 2001 byly na pozemku pěstovány brambory, odrůda Rosara, s výnosem 30,6 t/ha hlíz.

Orientační bilance dusíku (v kg / ha) :

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>64,1</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>120,0</i>
<i>Dodáno chlévským hnojem (podzim 00)</i>	<i>64,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (V - VIII)</i>	<i>20,9</i>
Celkem aktiva	269,0
<i>Odběr sklizní - hlízy a nať brambor</i>	<i>99,7</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>0,0</i>
Celkem pasiva	99,7
BILANCE	+169,3
<i>Zásoba v půdě před zámrzem (0-60 cm)</i>	<i>161,7</i>

Na stanovišti byla v roce 2001 kladná bilance dusíku. Dusík byl dodán zejména minerálním hnojením a zaoráním chlévského hnoje. Dodávka dusíku dešťovými srážkami byla příznivá (cca 21 kg N/ha). Ztráty dusíku byly způsobeny pouze odběrem N sklizní (157,3 kg N/ha). Ztráty N vyplavením v tomto roce byly nulové (pod horizontem 80 cm nebyl eluát zachycen).

Pusté Jakartice

Lysimetrické stanoviště je instalováno na pokusné ploše č. 5. Oblast stanice je mírně teplá, mírně vlhká, výrobní typ řepařský, subtyp ječný. Půdní typ je ilimerizovaná hnědozem, slabě oglejená. Matečným substrátem jsou sprašové hlíny. Nadmořská výška je 290 m. Po anomáliích v infiltraci byl lysimetr přemístěn, nové sledování probíhá od roku 1991. Od roku 1995 nebyl v horizontu 80 cm zjištěn eluát, v letech 1999 až 2000 pak jen minimální množství.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1991	jetel luční	640	607	95	4,0
1992	pšenice ozimá	640	490	77	5,1
1993	pšenice ozimá	640	449	70	0,0
1994	ječmen jarní	640	534	83	8,4
1995	cukrovka	640	576	90	0,0
1996	ječmen jarní	640	747	117	0,0
1997	jetel luční	640	722	113	0,0
1998	pšenice ozimá	640	562	89	0,0
1999	ječmen jarní	640	592	93	1,1
2000	cukrovka	640	594	93	0,8

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1991	24,3	4,7	0,0	6,6	1,2	0,5	14,5	19,0
1992	25,0	3,5	0,0	5,8	1,2	0,6	27,0	30,0
1993	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1994	45,1	6,4	0,0	6,8	0,0	1,6	21,4	78,4
1995	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1996	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1997	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1998	0,0	x	x	x	x	x	x	x
1999	6,4	11,3	0,0	7,3	1,9	2,7	3,6	48,3
2000	4,6	16,1	0,0	7,3	0,5	2,3	4,9	32,1
průměr	7,2	3,2	0,0	5,8	0,3	0,6	3,4	14,5

Na stanovišti se střídají údobí s promyvným a nepromyvným vodním režimem. Ztráty živin jsou proto v průměru jen malé a to jen u vápníku a hořčíku. Reakce eluátu je mírně kyselá.

V roce 2001 byl na pozemku s lyzimetrem pěstován ječmen jarní s dosaženým výnosem zrna 3,7 t/ha.

Orientační bilance dusíku (v kg / ha) :

<i>Zásoba v půdě na jaře (0-60 cm)</i>	<i>96,8</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>27,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - VII)</i>	<i>18,0</i>
Celkem aktiva	141,8
<i>Odběr sklizní zrna a slámy ječmene</i>	<i>91,4</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>0,0</i>
Celkem pasiva	91,4
BILANCE	+ 50,4
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>189,2</i>

Vlivem přívalovým srážek v letním období a následným zatopením šachty byla v tomto období narušena funkčnost lysimetru.

Věrovany

Lysimetr byl založen v roce 1989. Oblast stanice je mírně teplá, mírně vlhká, výrobní typ řepařský. Půdním typem je degradovaná černozem, matečným substrátem vápenatá spraš.

Vlivem dlouhodobě nenaplněvaného normálu srážek do roku 1995 ke ztrátám živin nedocházelo. V roce 1996 byl však poprvé získán eluát ze všech horizontů. V roce 1997 došlo po červencových srážkách k zatopení šachty lysimetru, což zmařilo sledování. V dalších letech nebyl získán eluát ze žádného horizontu.

Vodní poměry

<i>rok</i>	<i>plodina</i>	<i>vodní srážky</i>			<i>eluát v 80 cm v % sumy srážek</i>
		<i>normál</i>	<i>roční suma</i>	<i>% normálu</i>	
1996	cukrovka	562	579	105	0,9
1997	ječmen jarní	562	638	114	0,0
1998	hrách dřeňový	562	482	86	0,0
1999	pšenice ozimá	562	466	83	0,0
2000	pšenice ozimá	562	407	72	0,0
2001	cukrovka	562	597,4	106,3	0,0

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

<i>rok</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
1996	5,0	1,2	0,1	6,4	2,7	1,8	1,0	17,2

V případě mimořádného proplachu v roce 1996 byl na tomto stanovišti vyplavován zejména vápník.

V roce 2001 byla na pozemku s lysimetrem pěstována cukrovka odrůda Fox s výnosem 57,35 t / ha bulv a 23,0 t / ha chrástu.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha) :

<i>Zásoba v půdě na jaře (0-60 cm)</i>	47,2
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	140,0
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - IX)</i>	10,6
Celkem aktiva	197,8
<i>Odběr sklizní cukrovky - bulvy</i>	90,7
<i>Ztráty vyplavením</i>	0,0
Celkem pasiva	90,7
BILANCE	+107,1
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	38,1

Kladná bilance volně koreluje se zjištěným obsahem dusíku po sklizni.

Lípa

Lysimetr byl založen v roce 1987 na trvalém travním porostu, s vyloučením minerálního hnojení. Po různých technických problémech bylo pravidelné sledování započato od roku 1990. Oblast stanice je mírně teplá, vlhká, půdní typ hnědá půda kyselá, slabě oglejená, půdotvorný substrát tvoří žula. Nadmořská výška je 505 m.

V roce 1997 bylo sledování narušeno zatopením šachty a znehodnocením jednoho odběru eluátu.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1990	trávník	629	528	84	3,9
1991	trávník	629	617	98	9,2
1992	trávník	629	497	79	5,6
1993	trávník	629	586	93	6,1
1994	trávník	629	501	80	7,2
1995	trávník	629	617	98	3,3
1996	trávník	629	473	75	3,4
1997	trávník	629	587	93	7,9
1998	trávník	629	488	78	10,9
1999	trávník	629	432	69	1,3
2000	trávník	629	543	86	0,0
2001	trávník	629	561	89	6,5

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1990	20,6	2,5	0,0	7,8	0,1	0,7	14,4	10,1
1991	56,2	6,5	0,2	7,7	0,2	1,5	23,6	19,6
1992	27,9	0,6	0,1	7,4	0,0	0,2	10,5	6,6
1993	36,5	0,8	0,0	6,9	0,1	0,3	4,5	6,3
1994	41,8	1,2	0,1	8,0	0,0	0,4	9,7	9,2
1995	20,5	0,6	0,0	7,9	0,1	0,2	7,6	3,1
1996	16,3	0,9	0,0	7,9	0,0	0,4	15,0	8,7
1997	46,5	1,2	0,0	8,0	0,0	0,8	22,0	9,6
1998	53,0	1,3	0,0	7,9	0,0	1,0	18,6	7,5
1999	5,5	1,1	0,0	7,7	0,0	0,1	2,7	1,6
2000	-	-	-	-	-	-	-	-
2001	36,5	25,5	0,0	6,8	0,0	1,3	9,1	22,7
průměr	30,1	3,5	0,0	7,0	0,0	0,6	11,5	8,8

Při trvalé absenci minerálního hnojení se vyplavuje pouze vápník, hořčík a minimální množství nitrátového dusíku. Obsahem bází je pH eluátu alkalické až neutrální.

Travní porost byl sklizen ve dvou sečích.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha) :

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>58,2</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>0,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami,</i>	<i>8,2</i>
Celkem aktiva	66,4
<i>Odběr sklizní travního porostu</i>	<i>105,0</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>25,5</i>
Celkem pasiva	130,5
BILANCE	-64,1
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>54,9</i>

I přes mírně zápornou bilanci dusíku je možno z dynamiky půdního dusíku usuzovat na vcelku vyváženou bilanci, zajišťovanou převážně procesy přirozené mineralizace.

Hradec u Svitav

Lysimetr byl založen v roce 1984, sledován je od roku 1995. K infiltracím dochází každoročně do všech horizontů. Oblast je mírně teplá, mírně vlhká, vrchovinná, výrobní typ brtamborářský. Půdním typem je hnědá půda ilimerizovaná, substrát tvoří křídové opuky českého masívu. Nadmořská výška je 481 m.

Vodní poměry

<i>rok</i>	<i>plodina</i>	<i>vodní srážky</i>			<i>eluát v 80 cm v % sumy srážek</i>
		<i>normál</i>	<i>roční suma</i>	<i>% normálu</i>	
1985	jetel červený	624	688	110	0,1
1986	pšenice ozimá	624	658	105	1,8
1987	ječmen jarní	624	564	106	6,6
1988	brambory	624	610	98	7,4
1989	ječmen jarní	624	578	93	5,2
1990	oves s podsevem	624	459	74	5,6
1991	jetel luční	624	485	78	8,8
1992	pšenice ozimá	624	450	72	5,8
1993	brambory rané	624	515	83	2,2
1994	pšenice ozimá	624	675	108	3,8
1995	ječmen jarní	624	696	112	4,6
1996	brambory	624	612	98	1,6
1997	ječmen jarní	624	779	125	3,6
1998	oves s podsevem	624	622	100	2,3
1999	jetel luční	624	612	98	2,3
2000	pšenice ozimá	624	660	106	5,6
2001	brambory rané	624	783	126	3,4

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha)

<i>rok</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
1985	0,3	0,0	0,1	7,3	0,6	0,0	7,6	15,9
1986	12,0	34,1	1,3	6,6	0,2	0,4	1,0	32,3
1987	26,2	49,6	5,2	7,0	0,1	1,1	1,1	23,2
1988	45,3	13,7	0,0	7,1	0,1	4,0	4,0	66,8
1989	30,2	1,6	0,1	7,4	0,1	1,0	1,0	32,2
1990	25,9	2,9	0,0	7,4	0,1	0,6	0,6	25,0
1991	42,7	2,7	0,0	7,4	0,1	0,4	0,4	25,7
1992	26,1	0,9	4,9	7,3	0,1	0,3	0,3	27,5
1993	11,5	6,8	0,0	7,3	0,0	0,3	0,3	12,6
1994	25,4	14,5	0,0	7,3	0,0	0,5	0,5	43,6
1995	32,8	4,0	0,0	7,7	0,0	0,4	0,4	15,3
1996	9,6	1,8	0,0	6,9	0,0	0,1	0,1	6,2
1997	28,4	4,1	0,0	6,9	0,0	0,5	0,5	34,1
1998	14,4	1,1	0,0	7,8	0,0	0,2	0,5	20,5
1999	14,2	21,7	0,0	7,6	0,0	0,2	0,8	21,3
2000	37,1	15,6	0,0	7,4	0,0	0,3	0,9	34,5
2001	27,0	51,7	0,0	7,4	0,0	1,4	3,2	62,2
<i>průměr</i>	<i>24,1</i>	<i>13,3</i>	<i>0,7</i>	<i>7,3</i>	<i>0,1</i>	<i>0,7</i>	<i>1,4</i>	<i>29,3</i>

Významné ztráty jsou zjišťovány pouze u vápníku, menší pak u dusíku nitrátového, u něhož dochází ke značné ročníkové variabilitě. Reakce eluátu je obsahem vápníku trvale alkalická.

V roce 2001 byly na ploše lysimetru pěstovány brambory velmi rané pšenice ozimá, odrůda Rosara.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha) :

<i>Zásoba v půdě začátkem dubna (0-60 cm)</i>	<i>140,30</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>120,00</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - XII)</i>	<i>7,03</i>
Celkem aktiva	267,33
<i>Odběr sklizní</i>	<i>111,70</i>
<i>Ztráty vyplavením (pod 80 cm)</i>	<i>51,68</i>
Celkem pasiva	163,38
BILANCE	103,95
<i>Zásoba v půdě před zámrzem (0-60 cm)</i>	<i>84,60</i>

Především proto, že zásoba minerálního dusíku v půdě na jaře byla netradičně vysoká a hnojení dusíkem k bramborám patří v osevním sledu k nejvyšším a odběr sklizní zásluhou

nižšího výnosu v sušině byl relativně malý, je výsledná bilance výrazně kladná. Ani jedno z nejvyšších vyplavení N v dosavadní historii lysimetru nedokázalo bilanci živin výrazně posunout směrem dolu.

Libějovice

Polní tříhorizontový lysimetr byl na mimohonovém pozemku stanice instalován v roce 1992. Oblast stanice je mírně teplá, mírně vlhká, výrobní typ bramborářsko-ječný. Půdním typem je hnědá půda na pararule. Nadmořská výška je 460 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1992	ječmen s pods.	575	564	98	0,0
1993	jetel luční	575	580	101	0,0
1994	pšenice ozimá	575	569	99	4,1
1995	ječmen jarní	575	661	115	19,0
1996	brambory	575	789	137	43,0
1997	ječmen jarní	575	509	89	56,6
1998	ječmen ozimý	575	469	82	7,3
1999	řepka ozimá	575	449	78	15,6
2000	pšenice ozimá	575	489	85	20,7
2001	ječmen jarní	575	589	102	9,9

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1994	23,4	27,1	0,0	6,6	0,0	4,5	15,1	111,6
1995	48,4	24,1	1,0	6,2	0,2	7,9	16,3	225,3
1996	339,3	427,4	23,8	6,0	6,5	20,8	20,4	185,3
1997	288,1	148,5	3,5	6,6	4,1	32,7	10,6	151,0
1998	34,2	4,2	0,2	6,4	0,2	2,3	1,4	19,6
1999	70,1	1,1	1,4	6,2	0,5	6,3	2,2	31,8
2000	101,0	21,4	3,1	6,5	1,9	5,3	4,0	45,2
2001	58,5	32,6	0,8	6,6	0,5	14,5	3,5	46,5
<i>průměr</i>	<i>107,0</i>	<i>76,3</i>	<i>3,8</i>	<i>5,7</i>	<i>1,5</i>	<i>10,5</i>	<i>8,2</i>	<i>90,7</i>

Na tomto stanovišti dochází k výrazným ztrátám živin i v ročnících s nenaplněným normálem srážek. Zejména infiltrace (a tedy i ztráty živin) v letech 1996 a 1997 byly extrémní. Nejvýznamnější jsou ztráty vápníku a nitrátového dusíku, méně se vyplavuje hořčík a draslík. Průměrné hodnoty ztrát jsou stanoveny z hlediska dosažené infiltrace z velice rozdílných ročníků.

V roce 2001 byl na pozemku s lysimetrem pěstován jarní ječmen odrůdy Krone s výnosem 4,21 t/ha.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha)

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>226,3</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením 60 kg + 38 kg podzim.</i>	<i>98,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami</i>	<i>166,7</i>
Celkem aktiva	491,0
<i>Odběr sklizní jar. ječmene, sláma zaorána</i>	<i>67,8</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>33,4</i>
Celkem pasiva	101,2
BILANCE	+ 389,8
<i>Zásoba v půdě před zámrazem(0-60 cm)</i>	<i>199,7</i>

V letech 1996 a 1997 se na tomto stanovišti vyskytly u řady parametrů extrémní hodnoty (zejména u nitrátového dusíku a vápníku). Pro serioznost dalšího sledování je nutné zaměřit se na maximální eliminaci případných vnějších vlivů. Vcelku normalizované výsledky roků 1998 až 2000 jsou v tomto směru jistou nadějí.

Vysoká

Lysimetr je sledován od roku 1989. Oblast stanice je mírně teplá, mírně vlhká, vrchovinná, výrobní typ bramborářsko-ječný. Půdní typ IPg 63c, ilimerizovaná půda oglejená. Nadmořská výška je 580 m. Sledování je zde trvale zatíženo neúměrnou vydatností infiltrace s anomáliemi ve vydatnosti horizontů.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1989	oves s podsevem	599	532	89	6,4
1990	jetel luční	599	496	83	15,3
1991	pšenice ozimá	599	580	97	10,6
1992	ječmen ozimý	599	708	118	17,7
1993	pšenice ozimá	599	725	121	15,9
1994	oves	599	692	115	9,6
1995	jetelotráva	599	872	146	21,8
1996	jetelotráva	599	760	127	21,4
1997	jetelotráva	599	534	89	15,3
1998	jetelotráva	599	616	103	15,2
1999	pšenice ozimá	599	529	88	17,1
2000	žito ozimé	599	685	114	24,4
2001	řepka ozimá	599	787	131	28,5

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha) :

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1989	33,9	8,9	0	7,4	0	1,9	11,6	59,2
1990	76,2	22,3	0	7,2	0	1,8	18,2	49,3
1991	61,7	70,9	0	7,4	0	2,4	29,1	95,2
1992	125,2	34,1	0	7,5	0	4,5	41,3	166,6
1993	115,6	47,7	0,8	7,0	0	3,0	45,7	175,2
1994	66,5	11,9	0	7,3	0	1,3	13,5	42,4
1995	190,0	38,1	0,1	7,4	0,1	2,9	32,8	112,3
1996	162,5	6,7	0,5	7,2	0,2	5,6	21,0	116,0
1997	82,0	1,8	0	7,1	0	1,9	11,6	65,2
1998	93,5	13,2	0,2	7,2	0	1,9	11,3	64,8
1999	90,5	23,6	0	6,8	0,1	1,5	9,1	33,1
2000	167,2	40,8	0	6,7	0	2,3	20,1	88,9
2001	224,5	30,6	1,0	7,1	0,0	5,2	21,6	93,5
průměr	114,5	31,3	0,2	7,2	0,0	7,0	61,9	216,5

Významné ztráty jsou zjišťovány u vápníku, hořčíku a nitrátového dusíku.

V roce 2001 byla na ploše lyzimetru pěstována řepka ozimá, odrůda Capitol. Při sklizni bylo dosaženo výnosu semene 2,52 t/ha .

Orientační bilance dusíku (v kg/ha)

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>28,1</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>128,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - VIII)</i>	<i>12,8</i>
Celkem aktiva	+ 168,9
<i>Odběr sklizní zrna a slámy</i>	<i>110,6</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>126,8</i>
Celkem pasiva	237,4
BILANCE	-68,5
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>113,1</i>

Dodávka minerálního dusíku při solidní dotaci dešťovými srážkami v rozhodujícím období postačovala k zajištění dosaženého průměrného výnosu řepky ozimé.

Chrastava

Lysimetr byl založen v roce 1985. Pro trvalé anomálie v průsaku byl v roce 1989 přemístěn a od tohoto roku je vedeno sledování. Oblast je mírně teplá, velmi vlhká, vrchovinná B 10, výrobní typ bramborářsko-ovesný, půdní typ HM i (g) - 57, hnědozem ilimerizovaná, slabě oglejená na sprašových hlínách. Nadmořská výška je 345 m.

Vodní poměry

<i>rok</i>	<i>plodina</i>	<i>vodní srážky</i>			<i>eluát v 80 cm v % sumy srážek</i>
		<i>normál</i>	<i>roční suma</i>	<i>% normálu</i>	
1989	oves s podsevem	798	549	69	6,1
1990	jetel červený	798	548	69	10,5
1991	pšenice ozimá	798	632	79	8,9
1992	ječmen jarní	798	595	75	21,0
1993	brambory	798	907	114	13,6
1994	ječmen jarní	798	783	98	15,6
1995	oves s podsevem	798	833	104	13,2
1996	jetel + lusk.o.sm.	798	762	96	6,3
1997	pšenice ozimá	798	851	107	8,6
1998	pšenice ozimá	798	823	103	7,9
1999	oves	798	648	81	7,0
2000	ječmen jarní	798	770	97	3,0
2001	jetel červený	798	922	116	12,4

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha) :

<i>rok</i>	<i>mm</i>	<i>NO₃</i>	<i>NH₄</i>	<i>ØpH</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Mg</i>	<i>Ca</i>
1989	33,7	5,1	0	6,2	0,6	1,3	8,3	43,2
1990	57,7	9,5	0	6,3	5,5	3,3	16,7	97,2
1991	55,4	16,4	0,1	6,2	5,6	3,3	19,9	92,2
1992	125,0	57,4	0	6,6	6,1	3,7	22,9	94,7
1993	123,6	12,7	0	7,3	8,0	3,8	18,8	65,3
1994	122,5	7,0	0	7,6	6,4	5,0	13,3	52,9
1995	110,3	15,2	0	7,2	3,2	2,9	11,4	69,4
1996	47,8	22,5	0	7,4	1,0	2,1	4,5	29,7
1997	73,0	13,5	0	7,1	0,8	2,4	7,2	49,1
1998	65,3	25,2	0	7,1	0,3	3,3	4,6	31,7
1999	45,6	6,4	0	7,6	0	2,5	3,7	33,4
2000	23,2	2,4	0	6,8	0	0,8	2,2	17,0
2001	114,2	12,9	0	7,2	0,1	5,4	8,7	68,0
<i>průměr</i>	<i>76,7</i>	<i>15,9</i>	<i>0</i>	<i>7,0</i>	<i>2,9</i>	<i>3,1</i>	<i>10,9</i>	<i>57,2</i>

Více-méně nezávisle na sumě ročních srážek je zde trvale zachycováno mimořádné množství silně mineralizovaného eluátu. Jsou proto zjišťovány značné ztráty, zejména vápníku, nitrátového dusíku a hořčíku. Oproti ostatním stanovištím je zde trvale v eluátu zjišťován též fosfor a draslík v neobvykle vysokých obsazích. V posledních letech se však koncentrace těchto živin v eluátu snižuje. Zdrojem eluátu zde patrně nejsou jen atmosférické srážky.

V roce 2001 byl na pozemku pěstován jetel odrůdy Start v čisté kultuře. Při sklizni bylo dosaženo výnosu zelené hmoty v první seči 26,9 t/ha a v druhé seči 24,1 t/ha .

Orientační bilance dusíku (v kg/ha)

<i>Zásoba v půdě na poč. dubna (0-60 cm)</i>	<i>155,2</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>0,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (leden - srpen)</i>	<i>7,8</i>
Celkem aktiva	163,0
<i>Odběr sklizní jetele (I.+II.seč)</i>	<i>124,0</i>
<i>Ztráty vyplavením (únor, duben)</i>	<i>11,5</i>
Celkem pasiva	135,5
BILANCE	27,5
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>91,3</i>

V letošním roce, vzhledem k častým a vydatným srážkám, byly ztráty dusíku vyplavením v porovnání s předchozími roky vyšší. Obdobně jako v uplynulých letech i letos vychází kladná bilance dusíku.

Žatec

Lysimetr byl na mimohonovém pozemku s nepravidelným střídáním plodin instalován v roce 1984, do pravidelného sledování byl zapojen v roce 1988. K infiltracím dochází občasně, do všech horizontů. Sřídavě se zde ustaluje nepromyvný vodní režim (léta 1988 až 91 a 1994 až 99).

Oblast je suchá, teplá, výrobní typ řepařsko - ječný. Půdní typ ČMd 24 h, černozem degradovaná na spraši. Nadmořská výška je 285 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1985	ječmen jarní	451	365	79	7,8
1986	triticale	451	538	120	4,2
1987	pšenice ozimá	451	470	104	1,2
1988	kukuřice silážní	451	379	84	0
1989	ječmen jarní	451	442	98	0
1990	vojtěška	451	374	83	0
1991	vojtěška	451	368	82	0
1992	pšenice ozimá	451	468	104	3,0
1993	ječmen jarní	451	498	110	2,5
1994	ječmen jarní	451	471	105	0
1995	pšenice ozimá	451	608	135	0
1996	pšenice ozimá	451	596	132	0
1997	ječmen jarní	451	429	95	0
1998	pšenice ozimá	451	459	102	0
1999	řepka ozimá	451	460	102	0
2000	pšenice ozimá	451	434	96	0,7
2001	pšenice ozimá	451	503	112	1,3

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha) :

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1992	14,1	2,5	0	6,2	0,7	0,7	4,1	49,5
1993	12,5	3,3	0	6,6	0,4	0,7	0,5	5,2
2000	3,2	15,1	0	7,7	0,3	2,7	13,2	97,4
2001	1,5	19,7	0,0	6,0	0,0	1,2	7,7	37,5
průměr	2,2	2,9	0,0	1,9	0,1	0,4	1,8	13,5

Pokud dojde mimořádně k zachycení eluátu v horizontu 80 cm, pak je zjišťován zejména vápník, minimálně pak hořčík a dusík v nitrátové formě.

V roce 2001 byla na pozemku pěstována pšenice ozimá, odrůda Ebi, s vysokým výnosem 6,8 t/ha zrna.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha)

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>87,3</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením (IX – VI)</i>	<i>125,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I X– VI)</i>	<i>6,4</i>
Celkem aktiva	218,7
<i>Odběr sklizní zrnem a slámou pšenice</i>	<i>153,5</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>19,7</i>
Celkem pasiva	173,2
BILANCE	+45,5
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>63,8</i>

Aktiva dusíku z půdní zásoby, minerálního hnojení a dotace srážkami postačovala k zajištění vysokého výnosu pšenice. Bilance těsně koreluje se zbytkovou zásobou dusíku po sklizni.

Krásné Údolí

Lysimetr byl založen v roce 1987, plnohodnotné sledování bylo zahájeno v roce 1988. Oblast stanice je vlhká, chladná, vrchovinná až podhorská, typ bramborářsko - ovesný. Půdní typ je Hpa, hnědá půda kyselá na amfibolitu. Nadmořská výška je 642 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek
		normál	roční suma	% normálu	
1988	lusk.obil.směska	605	685	113	1,6
1989	jetelotráva	605	540	89	0
1990	pšenice ozimá	605	519	86	0
1991	brambory	605	430	70	0
1992	ječmen jarní	605	675	112	0
1993	žito ozimé	605	641	106	0
1994	lusk.obil.směska	605	634	105	0,3
1995	jetel luční	605	689	115	1,1
1996	pšenice jarní	605	540	89	0
1997	brambory	605	478	79	0
1998	ječmen jarní	605	690	114	0
1999	žito ozimé	605	534	88	0,4
2000	mák	605	674	111	0,8
2001	peluška	605	742	123	0,5

Obsah živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha):

rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
1988	10,6	0,4	0	7,6	0	0,1	0,2	3,4
1994	1,9	0,5	0	5,9	0	0,1	0,4	1,7
1995	7,7	0	0	5,0	0	0,1	0,2	1,1
1997	0,2	0	0	7,6	0	0	0	0
1998	0,1	0	0	7,4	0	0	0	0,1
1999	0,1	0	0	x	0	0	0	0
2000	5,4	0,3	0	7,5	0	0	0,1	0,9
2001	6,1	0,3	0,0	7,5	0,0	0,1	0,1	0,9
průměr	2,9	0,2	0,0	6,9	0,0	0,0	0,1	0,9

Ve výjimečně zachycovaném eluátu se vyskytuje v minimálních obsazích vápník, hořčík a nitrátový dusík. V průměru sledovaných let jsou ztráty zanedbatelné.

V roce 2001 byla na pozemku pěstována peluška, odr.Arвика. Bylo dosaženo výnosu 2,6 t/ha semene.

Orientační bilance dusíku (v kg/ha) :

<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>72,25</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením</i>	<i>70,00</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I - VIII)</i>	<i>5,56</i>
Celkem aktiva	147,81
<i>Odběr sklizní pelušky</i>	<i>161,31</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>0,3</i>
Celkem pasiva	161,61
BILANCE	13,80
<i>Zásoba v půdě po sklizni (0-60 cm)</i>	<i>204,55</i>

Při daném množství dodaného dusíku ve formě minerálních hnojiv a srážek a spotřebě dusíku výnosem a vyplavením vychází bilance dusíku záporná. Vzhledem k vysokému obsahu dusíku v půdě po sklizni je zřejmé, že vzniklý rozdíl je způsoben činností hlízkových bakterií, jejichž produkce dusíku není v bilanci zohledněna

Horažďovice

Dva lysimetry byly založeny v roce 1987, pravidelné plnohodnotné sledování započalo v roce 1988. Lysimetry jsou součástí stacionárního pokusu AZP a jsou vedeny dle kombinací č. 10 - N₁P₁K₁ a č. 11 - N₃P₃K₃. Eluát je zjišťován jen zřídka, v horizontu 80 cm pak zcela výjimečně. Oblast stanice je vlhká, mírně teplá, výrobní typ bramborářsko žitný. Půdní typ HP 41, hnědá půda na pararule. Nadmořská výška je 470 m.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % srážek	
		normál	roční suma	% normálu	komb.10	komb.11
1988	brambory	573	662	116	3,8	2,4
1989	ječmen jarní	575	578	101	0	0
1990	oves s podsevem	575	605	105	0	0
1991	jetel červený	575	590	103	0	0
1992	pšenice ozimá	575	524	91	0	0
1993	brambory rané	575	548	95	2,6	0
1994	pšenice ozimá	575	475	83	0	0
1995	ječmen jarní	575	600	104	0,5	0,1
1996	brambory	575	661	115	0	0
1997	ječmen jarní	575	458	80	0	0
1998	oves s podsevem	575	453	79	0	0
1999	jetel luční	575	473	73	1,9	0,6
2000	pšenice ozimá	575	511	89	3,1	1,0
2001	brambory rané	575	624	109	2,7	0,1

Obsahy živin (ztráty) zjištěné v eluátu v horizontu 80 cm (kg/ha) :

komb.	rok	mm	NO ₃	NH ₄	ØpH	P	K	Mg	Ca
10	1988	24,9	17,9	0	7,8	0	0,5	9,1	31,5
	1993	14,5	70,4	0	7,4	0	0,3	6,2	19,9
	1995	3,0	0,8	0	7,5	0	0	0,7	4,0
	1999	9,0	1,2	0	7,1	0	0,2	4,2	27,1
	2000	16,1	3,4	0	7,2	0	0,4	9,7	60,1
	2001	16,8	10,8	0,1	7,4	0	0,3	5,7	16,2
	<i>průměr</i>	<i>6,0</i>	<i>7,5</i>	<i>0</i>	<i>7,4</i>	<i>0</i>	<i>0,1</i>	<i>2,5</i>	<i>11,3</i>
11	1988	16,2	6,0	0	7,7	0	0,4	2,8	14,9
	1995	0,4	0	0	7,9	0	0	0,1	0,8
	1999	3,0	1,0	0	6,8	0	0,1	0,7	5,4
	2000	5,3	1,2	0	7,3	0	0,2	2,0	12,7
	2001	0,4	0,4	0	7,4	0	0	0,2	0,6
	<i>průměr</i>	<i>1,9</i>	<i>0,6</i>	<i>0</i>	<i>7,4</i>	<i>0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,4</i>	<i>2,5</i>

Ve výjimečně zachycovaném eluátu v 80 cm je zjišťován zejména nitratový dusík, vápník a hořčík.

V roce 2001 byly na Stacionáru s lysimetrem pěstovány rané brambory odrůdy Rosara.

Orientační bilance dusíku v roce 2001 (kg/ha):

	<i>komb. 10</i>	<i>komb. 11</i>
<i>Zásoba v půdě brzo na jaře (0-60 cm)</i>	<i>121,5</i>	<i>104,6</i>
<i>Dodáno minerálním hnojením +CHM</i>	<i>240,0</i>	<i>320,0</i>
<i>Dodáno dešťovými srážkami (I-VIII)</i>	<i>8,1</i>	<i>8,1</i>
Celkem aktiva	369,6	432,7
<i>Odběr sklizní brambor</i>	<i>61,5</i>	<i>46,5</i>
<i>Ztráty vyplavením</i>	<i>10,9</i>	<i>0,4</i>
Celkem pasiva	72,4	46,9
BILANCE	+297,2	+ 385,8

Při zanedbatelných ztrátách vyplavením, malé dodávce dešťovými srážkami a s minerál. hnojením skončila výsledná bilance dusíku u obou sledovaných kombinací v kladných hodnotách.

Závěšín

Stanoviště čtyř polních lysimetrů bylo vybudováno na trvalém travním porostu dle metodiky ÚKZÚZ na podzim roku 1994. Rok 1995 byl rokem ověřovacím, v roce 1996 bylo již prováděno plnohodnotné sledování. Pro specifika kultury zde bylo přistoupeno ke zřízení jímacího horizontu též v hloubce 20 cm, lysimetry jsou zde čtyřhorizontové. Cílem sledování je zjištění migrace živin při intenzivním a útlumovém hospodaření na loukách.

Lysimetrické stanoviště je situováno v mírném svahu, v nadmořské výšce 750 m. Region je mírně chladný, vlhký, vrchovinný, výrobní typ bramborářsko-ovesný. Půdní typ Hpa, hnědá půda kyselá na amfibolitu. Půda je středně těžká, písčitohlinitá se silnější štěrkovitostí a nenasyceným sorpčním komplexem.

Schéma kombinací:

1. INTENZIVNÍ - minerální hnojení (160 kg N, 72 kg P₂O₅, 120 kg K₂O na 1 ha ročně)
 - vápnění dle výsledků AZP jednou za tři roky
 - pokos dvakrát ročně s odvozem píce

2. EXTENZIVNÍ - pokos jedenkrát ročně s odvozem píce

3. ÚTLUM - pokos jedenkrát ročně bez odvozu píce

4. ÚHOR - bez zásahu

Z počátku serióznost sledování negativně ovlivňovalo zatápění šachet lysimetrů. Tento problém byl postupně odstraněn. V roce 2001 byl eluát zachycen v devíti termínech, sledované varianty se však výrazně odlišovaly. Množství zachycené vody klesalo s hloubkou umístění lysimetru. V horizontu 80 cm se eluát vyskytoval jen sporadicky.

Vodní poměry

rok	plodina	vodní srážky			eluát v 80 cm v % sumy srážek			
		normál	roční suma	% norm.	1	2	3	4
1995	trávník	702	937	139	0,0	0,0	ano*)	ano*)
1996	trávník	702	657	94	2,0	0,1	7,7	4,4
1997	trávník	702	608	87	0,0	0,0	0,0	0,0
1998	trávník	702	910	130	0,0	0,0	10,0	6,7
1999	trávník	702	739	105	0,4	0,1	4,3	4,0
2000	trávník	702	842	120	0,1	0,0	3,5	3,9
2001	trávník	702	947	135	0,7	0,2	7,7	4,5

*) eluát nekvantifikován

Orientační bilance dusíku v roce 2001 (kg/ha):

varianta	1	2	3	4
zásoba v půdě brzy na jaře (0 - 60 cm)	137,1	132,3	195,4	145,1
dodáno minerálním hnojením	160,0	0,0	0,0	0,0
dodáno dešťovými srážkami	7,5	7,5	7,5	7,5
Celkem aktiva	304,6	139,8	202,9	152,6
odběr sklizní	191,5	37,6	0,0	0,0
ztráty proplavením	0,2	0,0	0,4	0,6
Celkem pasiva	191,7	37,6	0,4	0,6
BILANCE	112,9	102,2	202,5	152,0
zásoba v půdě před zámrzem (0 - 60 cm)	37,7	39,7	92,9	78,4

Kladná bilance živin zhruba koreluje se zbytkovým dusíkem v půdě.

ZÁVĚR

Na základě dlouhodobého sledování lze učinit zevšeobecnující závěry :

Kontaminace prostředí infiltrací gravitační vodou s rozpuštěnými látkami ze zemědělské chemizace je minimální. Toto zjištění však nevylučuje kontaminaci z tohoto zdroje, ta však probíhá spíše povrchovými splachy živin do vodotečí.

Ztráty živin proplavením gravitační vodou mimo kořenovou sféru zemědělských plodin jsou minimální.

Dodávky živin dešťovými srážkami jsou významnější zejména u dusíku. Vykazují však vysokou variabilitu a občasné nepostižitelné ovlivnění faktory prostředí. K praktické interpretaci přínosu živin srážkami je nutno přistupovat obezřetně.

Při současném technicky možném způsobu jímání a manipulace se vzorky dešťovky je nutno považovat hodnoty pH za pouze orientační.

Závlahová voda využívaná v Lednici vykazuje vysokou mineralizaci s dodávkou zejména kationtů. Probíhá zde pomalé zasolování a degradace fyzikálních vlastností půdy.