

Česká republika – Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
organizační složka státu, se sídlem v Brně

Sekce zemědělských vstupů



**Sledování vlivu stupňované intenzity hnojení na výnosy plodin,
na agrochemické vlastnosti půd a bilanci živin**

Výroční zpráva z polní stacionární zkoušky
za roky 2014-2015

Zpracoval: Ing. Jaroslav Hynšt, Ph.D.
Markéta Vodáková
oddělení výživy rostlin

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.
Vedoucí oddělení výživy rostlin

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů

Brno červen 2016

Obsah	strana
1 ÚVOD	0
2 MATERIÁL A METODY	0
3 CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST	47
4 HODNOCENÍ SKLIZŇOVÝCH VÝNOSŮ ZA ROKY 2014-2015	48
5. Zhodnocení agrochemických rozborů půdních vzorků	51
5.1 Půdní reakce	51
5.2 Obsah přístupného P v půdě a porovnání vlivu stupňování dávky P na obsah přístupného P v půdě	53
5.3 Obsah přístupného K v půdě a porovnání vlivu stupňování dávky K na obsah přístupného K v půdě	47
5.4 Obsah přístupného hořčíku v půdě	48
5.5 Obsah přístupného vápníku v půdě	50
5.5 Hmotnostní poměr draslíku a hořčíku	50
6 BILANCE ŽIVIN	52
6.2 Obsah živin ve sklizených produktech	52
6.2 Odběr živin	55
6.2 Zhodnocení bilance živin	60
7 ZÁVĚR	67
8 POUŽITÁ LITERATURA	68

1 ÚVOD

Dlouhodobá polní zkouška sleduje závislost mezi stupňovanou intenzitou hnojení, dosahovanou výrobností osevního postupu a změnami základních agrochemických vlastností půd. Na základě dodaných a odčerpaných živin je vypočítána bilance živin, hodnocen vliv použitých hnojiv na kvalitu produkce a obsah organické hmoty v půdě.

Stacionární zkoušky byly na jednotlivých stanicích zakládány postupně, první sledování započalo v roce 1972 v Uherském Ostrohu a Žatci, nejmladší zkouška byla založena v roce 1990 ve Věrovanech. První dva osevní sledy byly devítihonné, další osmihonné. Zpráva shrnuje výsledky za roky 2014-2015.

2 MATERIÁL A METODY

V této části zprávy jsou uvedeny základní údaje týkající se plodin, kombinací a dávek hnojiv. Podrobné zásady vedení zkoušek jsou zpracovány v Metodice určené pro období 2014 až 2021. Osevní sled a výběr pro toto období uvádí tab.2.1. Dávky živin pro celý osevní sled uvádí tab. 2.3 a 2.4.

Tab.2.1: Osevní postup 2014 až 2021

rok	výrobní oblast řepařská	výrobní oblast bramborářská
2014	vojtěška (Neptune)	jetel (Garant)
2015	vojtěška (Neptune)	jetel (Garant)
2016	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2017	brambory rané	brambory rané
2018	pšenice ozimá	pšenice ozimá
2019	ječmen jarní	ječmen jarní
2020	cukrovka	brambory
2021	ječmen jarní	ječmen jarní

Tab.2.2: Kombinace hnojení

kombinace	minerální hnojení			organické hnojení	vápnění
	N	P	K		
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	chlévkový hnůj	dle potřeby
3	2	2	0		
4	2	2	1		
5	2	2	2		
6	2	2	3		
7	2	0	2		
8	2	1	2		
9	2	3	2		
10	1	1	1		
11	3	3	3		
12 ¹⁾	2	2	2		
12 ²⁾	3	3	3		0

12¹⁾ v řepařské oblasti na rozdíl od kombinace 5 hnojeno každoročně

12²⁾ v bramborářské oblasti na rozdíl od kombinace 11 bez vápnění



Tab.2.3: Dávky živin v kg č.ž./ha - výrobní oblast řepařská

rok/plodina	kg č.ž./ha	termín hnojení	kombinace											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014 vojtěška	P ₂ O ₅	podzim 2013	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	120
	K ₂ O	podzim 2013	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	160
	N	základní - jaro 2014	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	60
2015 vojtěška	P ₂ O ₅	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K ₂ O	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	vápnění	podzim 2015 (t/ha)	0	dávka podle pH a zrnitostního složení půdy (dávka na 4 roky)										
2016 ozimá pšenice	P ₂ O ₅	podzim 2015	0	0	60	60	60	60	0	30	120	30	120	60
	K ₂ O	podzim 2015	0	0	0	40	80	160	80	80	80	40	160	80
	N	základní - podzim 2015	0	0	30	30	30	30	30	30	30	20	40	30
	N	regenerační - jaro 2016	0	0	30	30	30	30	30	30	30	20	40	30
	N	produkční - 2016	0	0	30	30	30	30	30	30	30	20	40	30
2017 rané brambory	chl.hnůj	podzim 2016 (t/ha)	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅	podzim 2016	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	60
	K ₂ O	podzim 2016	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	80
	N	jaro 2017	0	0	120	120	120	120	120	120	120	80	160	120
2018 pšenice ozimá	P ₂ O ₅	podzim 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	K ₂ O	podzim 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	N	podzim základní 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	regenerační - jaro 2018	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	45
	N	produkční 2018	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	45
2019 ječmen jarní	P ₂ O ₅	podzim 2019	0	0	60	60	60	60	0	30	120	30	120	60
	K ₂ O	podzim 2019	0	0	0	40	80	160	80	80	80	40	160	80
	N	jaro 2019	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	80
2020 cukrovka	chl.hnůj	podzim 2019(t/ha)	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅	podzim 2019	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	60
	K ₂ O	podzim 2019	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	80
	N	jaro 2020	0	0	90	90	90	90	90	90	90	60	120	90
2021 ječmen jarní	P ₂ O ₅	podzim 2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	K ₂ O	podzim 2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	N	jaro 2021	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	45

Tab.2.4: Dávky živin v kg č.ž./ha - výrobní oblast bramborářská

rok/ plodina	kg č.ž ha	termín hnojení	kombinace											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014 jetel	P ₂ O ₅	podzim 2013	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	240
	K ₂ O	podzim 2013	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	320
	N	základní-jaro 2006	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	80
2015 jetel	P ₂ O ₅	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K ₂ O	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	jaro 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	vápnění	podzim 2015 (t/ha)	0	dávka podle pH a zrnitostního složení půdy (dávka na 4 roky)										
2016 ozimá pšenice	P ₂ O ₅	podzim 2015	0	0	60	60	60	60	0	30	120	30	120	120
	K ₂ O	podzim 2015	0	0	0	40	80	160	80	80	80	40	160	160
	N	základ.-podz. 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	regenerač-jaro 2016	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	60
	N	produkční - 2016	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	60
2017 rané brambory	chl.hnůj	podzim 2016 (t/ha)	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅	podzim 2016	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	240
	K ₂ O	podzim 2016	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	320
	N	jaro 2017	0	0	120	120	120	120	120	120	120	80	160	160
2018 pšenice ozimá	P ₂ O ₅	jaro 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K ₂ O	jaro 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	základ-podz. 2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	regenerač-jaro 2017	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	60
	N	produkční 2018	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	60
2019 ječmen jarní	vápnění	podzim 2018 (t/ha)	0	dávka podle pH a zrnitostního složení půdy (dávka na 4 roky)										
	P ₂ O ₅	jaro 2019	0	0	60	60	60	60	0	30	120	30	120	120
	K ₂ O	jaro 2019	0	0	0	40	80	160	80	80	80	40	160	160
2020 brambory	N	jaro 2019	0	0	60	60	60	60	60	60	60	40	80	80
	chl.hnůj	podzim 2019(t/ha)	0	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	P ₂ O ₅	podzim 2019	0	0	120	120	120	120	0	60	240	60	240	240
	K ₂ O	podzim 2019	0	0	0	80	160	320	160	160	160	80	320	320
2021 ječmen jarní	N	jaro 2020	0	0	120	120	120	120	120	120	120	80	160	160
	P ₂ O ₅	jaro 2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	K ₂ O	jaro 2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	N	jaro 2021	0	0	45	45	45	45	45	45	45	30	60	60

3 CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH MÍST

Polní zkouška je vedena na 11 lokalitách, z toho na čtyřech stanovištích v řepařské výrobní oblasti a sedmi stanovištích v bramborářské výrobní oblasti.

Tab.3.1: Pokusná místa ve výrobní oblasti řepařské

stanoviště	rok založení	nadmoř. výška (m)	průměrné roční		půdní typ	půdní druh
			srážky (mm)	teploty (°C)		
P. Jakartice (PJA)	1979	290	650	8,0	luvizem	h
Uh. Ostroh (UHO)	1972	196	551	9,2	luvizem	h
Věrovany (VER)	1990	207	563	8,5	černozem	h
Žatec (ZAT)	1972	247	451	8,3	černozem	hj

Tab.3.2: Pokusná místa ve výrobní oblasti bramborářské

stanoviště	rok založení	nadmoř. výška (m)	průměrné roční		půdní typ	půdní druh
			srážky (mm)	teplota (°C)		
Horažďovice (HOR)	1978	472	573	7,4	kambizem	hp
Chrastava (CHT)	1977	345	798	7,1	luvizem	hp
Jaroměřice (JAR)	1975	425	535	7,5	luvizem	h
Lípa (LIP)	1974	505	632	7,7	kambizem	ph
Staňkov (STV)	1981	370	511	7,8	luvizem	h
Svitavy (HRA)	1981	460	624	6,5	luvizem	ph
Vysoká (VYS)	1983	595	655	7,4	pseudoglej	h

4 Hodnocení sklizňových výnosů za roky 2014-2015

Tab.4.1: Výnosy **vojtěšky** a **jetele** v roce 2014 a 2015 (OJ/ha)

Kombinace hnojení	BV průměrné výnosy jetele (OJ/ha) v roce 2014 a 2015				ŘVO průměrné výnosy vojtěšky (OJ/ha) v roce 2014 a 2015			
	rok		průměr	%	rok		průměr	%
	2014	2015			2014	2015		
1.Nehnojeno	0,34	0,83	0,59	100	0,56	1,13	0,85	100
2.CHLHN	0,39	0,93	0,66	112	0,67	1,37	1,02	120
3.N2P2K0	0,42	0,96	0,69	117	0,86	1,47	1,17	137
4.N2P2K1	0,44	0,96	0,70	119	0,86	1,53	1,19	140
5.N2P2K2	0,46	1,01	0,73	124	0,87	1,51	1,19	140
6.N2P2K3	0,47	1,01	0,74	126	0,89	1,56	1,23	144
7.N2P0K2	0,44	0,99	0,71	121	0,81	1,61	1,21	142
8.N2P1K2	0,45	0,99	0,72	122	0,87	1,64	1,25	148
9.N2P3K2	0,47	0,99	0,73	124	0,88	1,66	1,27	149
10.N1P1K1	0,44	0,98	0,71	121	0,84	1,66	1,25	147
11.N3P3K3	0,47	0,98	0,73	123	0,96	1,73	1,34	158
12.N3P3K3	0,43	0,91	0,67	113	0,91	1,75	1,33	157

Tab.4.2: Vliv stupňované intenzity hnojení na výnosy **jetelovin** r. 2014 a 2015 (OJ/ha a %)

ŘVO - průměrné výnosy VOJTĚŠKY za roky 2014 a 2015 (OJ/ha a %)											
komb	OJ	%	komb	OJ	%	komb	OJ	%	komb	OJ	%
1.Kontrola	0,85	100	3.K0	1,17	100	7.P0	1,21	100	5.N2P2K2	1,19	100
2.CHLHN	1,02	112	4.K1	1,19	102	8.P1	1,25	103	12.N2P2K	1,33	112
10.N1P1K1	1,25	147	5.K2	1,19	102	5.P2	1,19	98			
5.N2P2K2	1,19	140	6.K3	1,23	105	9.P3	1,27	105	5. N2P2K2 zásobně		
11.N3P3K3	1,34	158							12.N2P2K2 každoročně		
BVO - průměrné výnosy JETELE za roky 2014 a 2015 (OJ/ha a %)											
komb	OJ	%	komb	OJ	%	komb	OJ	%	komb	OJ	%
1.Kontrola	0,59	100	3.K0	0,69	100	7.P0	0,71	100	11. N3P3K3	0,73	100
2.CHLHN	0,66	113	4.K1	0,70	101	8.P1	0,72	101	12. N3P3K3	0,67	92
10.N1P1K1	0,71	121	5.K2	0,73	106	5.P2	0,73	103			
5.N2P2K2	0,73	124	6.K3	0,74	107	9.P3	0,73	103	11.N3P3K3 vápněno		
11.N3P3K3	0,73	123							12.N3P3K3 nevápněno		

U všech hnojených kombinací bylo zjištěno zvýšení výnosu jetele i vojtěšky ve srovnání s kontrolou (tab. 4.1). Průměrný výnos vojtěšky za oba roky byl zvýšen o 20 % po hnojení hnojem, u ostatních kombinací hnojených stupňovanými dávkami NPK byl nárůst výnosu větší, v rozsahu 37 – 58 %. Nejvíce zvýšilo výnos hnojení nejvyšší dávkou živin (N3P3K3), a to 58 % a každoroční hnojení na úrovni N2P2K2, které zvýšilo výnos o 57 %. Velmi podobně reagoval na hnojení i jetel, u kterého byl výnos zvýšen v kombinaci hnojené hnojem o 13%, zatímco minerální hnojení zvýšilo výnos o 13 - 26 %. Výnos vojtěšky i jetele byl vyšší ve 2. roce pěstování (2015) než v roce založení porostu (2014).

Vliv stupňovaných dávek P a K byl poměrně malý. Zvýšení dávky P z úrovně P0 na P3 zvýšilo výnos vojtěšky o 5 % a výnos jetele o 3 %. Zvýšení dávky K z hladiny K0 na K3 zvýšilo výnos vojtěšky o 5 % a výnos jetele o 7 % (tab. 4.2).

Vliv zásobního a každoročního hnojení fosforem a draslíkem je možno na stanovištích v řepářské oblasti vyhodnotit porovnáním kombinací 5 se střední hladinou živin (N2P2K2 - zásobní hnojení) a 12 (N2P2K2 - každoroční hnojení). Každoroční hnojení zvýšilo výnos o 12% oproti hnojení zásobnímu (tab.4.2).

Účinnost vápnění se hodnotí na stanovištích v bramborářské oblasti, kde je zařazena kombinace bez vápnění 12 (N3P3K3), která je porovnávána s vápněnou a stejnou úrovní hnojení kombinací 11 (N3P3K3). Bez vápnění došlo k poklesu výnosu o 8% (tab. 4.2).

Tab.4.3: Průměrné výnosy jetele v roce 2014

Kombinace hnojení	průměrné výnosy jetele (OJ/ha) v roce 2014						
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS
1.Nehnojeno	0,18	0,45	0,58	0,25	0,26	0,53	0,17
2.CHLHN	0,25	0,54	0,64	0,30	0,21	0,60	0,21
3.N2P2K0	0,29	0,61	0,73	0,29	0,22	0,61	0,20
4.N2P2K1	0,32	0,58	0,80	0,32	0,24	0,61	0,20
5.N2P2K2	0,31	0,58	0,86	0,37	0,23	0,66	0,18
6.N2P2K3	0,33	0,56	0,83	0,35	0,41	0,63	0,22
7.N2P0K2	0,30	0,51	0,79	0,30	0,31	0,64	0,19
8.N2P1K2	0,33	0,52	0,80	0,34	0,34	0,62	0,22
9.N2P3K2	0,33	0,52	0,84	0,38	0,36	0,64	0,22
10.N1P1K1	0,29	0,57	0,76	0,42	0,23	0,64	0,19
11.N3P3K3	0,35	0,52	0,89	0,34	0,31	0,66	0,21
12.N3P3K3	0,27	0,52	0,76	0,30	0,32	0,61	0,21

Tab.4.4: Průměrné výnosy jetele v roce 2015

Kombinace hnojení	průměrné výnosy jetele (OJ/ha) v roce 2015						
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS
1.Nehnojeno	0,50	1,31	0,81	0,40	1,40	0,72	0,69
2.CHLHN	0,52	1,37	0,85	0,70	1,46	0,85	0,74
3.N2P2K0	0,50	1,42	0,87	0,80	1,50	0,87	0,74
4.N2P2K1	0,53	1,36	0,87	0,99	1,39	0,85	0,76
5.N2P2K2	0,52	1,43	0,91	1,05	1,51	0,85	0,79
6.N2P2K3	0,51	1,53	0,88	1,09	1,44	0,84	0,79
7.N2P0K2	0,48	1,40	0,85	1,05	1,47	0,84	0,84
8.N2P1K2	0,52	1,48	0,85	1,00	1,38	0,85	0,84
9.N2P3K2	0,53	1,49	0,89	1,01	1,36	0,86	0,79
10.N1P1K1	0,56	1,41	0,89	0,95	1,46	0,85	0,75
11.N3P3K3	0,53	1,49	0,88	0,99	1,28	0,88	0,81
12.N3P3K3	0,52	1,38	0,90	0,48	1,47	0,88	0,72

Tab.4.5: Průměrné výnosy vojtěšky v letech 2014 - 2015

Kombinace hnojení	průměrné výnosy vojtěšky (OJ/ha)							
	r. 2014				r. 2015			
	PJA	UHO	VER	ZAT	PJA	UHO	VER	ZAT
1.Nehnojeno	0,52	0,64	0,53	0,56	1,22	0,77	1,26	1,29
2.CHLHN	0,72	0,76	0,56	0,63	1,55	0,94	1,47	1,50
3.N2P2K0	0,86	0,94	0,65	1,00	1,56	1,05	1,53	1,75
4.N2P2K1	0,95	0,89	0,63	0,96	1,66	1,01	1,67	1,78
5.N2P2K2	0,96	0,95	0,60	0,99	1,62	0,97	1,63	1,83
6.N2P2K3	1,05	0,93	0,58	1,01	1,73	1,05	1,83	1,65
7.N2P0K2	0,85	0,89	0,57	0,91	1,64	1,04	1,98	1,75
8.N2P1K2	0,95	0,94	0,59	0,99	1,73	1,07	2,00	1,76
9.N2P3K2	0,92	0,99	0,57	1,06	1,72	1,06	2,13	1,72
10.N1P1K1	0,84	0,92	0,56	1,03	1,55	1,04	2,25	1,79
11.N3P3K3	1,05	1,03	0,60	1,18	1,75	1,12	2,30	1,73
12.N3P3K3	0,96	0,97	0,61	1,09	1,66	1,14	2,49	1,72



5. Zhodnocení agrochemických rozborů půdních vzorků

5.1 Půdní reakce

Za účelem sledování změn agrochemických vlastností půdy se z orniční vrstvy každoročně po sklizni pokusné plodiny každoročně odebírají a analyzují půdní vzorky. K základním vlastnostem hodnotícím stav půdy patří půdní reakce. Hodnoty pH významně ovlivňují půdní procesy, přístupnost a mobilitu živin i rizikových prvků.

V **tabulkách 5.1 a 5.2** jsou uvedeny výsledky měření pH po sklizni v roce 2014 a 2015 ze všech stanovišť v ŘVO a BVO.

Tab.5.1: Výměnná půdní reakce po sklizni 2014

Kombinace hnojení	půdní reakce pH/CaCl ₂												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	5,5	5,2	5,9	5,9	5,3	5,9	5,6	5,6	5,9	6,8	6,7	6,8	6,6
2.CHLHN	6,3	6,2	6,4	6,5	5,7	6,6	6,2	6,3	6,1	7	6,8	6,6	6,6
3.N2P2K0	6,1	6	6,1	6,2	5	6,3	5,9	5,9	6	6,5	6,5	6,5	6,4
4.N2P2K1	6	5,9	6,2	6,3	6,1	6,3	5,7	6,1	6,1	6,2	6,4	6,5	6,3
5.N2P2K2	6,0	6,1	6	6,2	6,1	6,1	5,9	6,1	6	6,3	6,7	6,4	6,4
6.N2P2K3	6	6,1	6,1	6,3	6,2	6,3	6	6,1	6	6,4	6,9	6,5	6,5
7.N2P0K2	6	6	6,2	6,3	6,1	6,4	5,7	6,1	5,9	6,3	6,5	6,5	6,3
8.N2P1K2	6,1	5,7	6,2	6,3	6	6,2	5,8	6,0	6	6,1	6,6	6,4	6,3
9.N2P3K2	6	5,8	6	6,2	6,1	6,3	6	6,1	5,9	6,1	6,6	6,2	6,2
10.N1P1K1	6,3	6,2	6	6,3	6,5	6,7	5,8	6,3	5,9	6,2	6,9	6,4	6,4
11.N3P3K3	6,2	5,9	5,7	6	5,4	6,6	5,4	5,9	5,9	6	6	6,2	6,0
12.N3P3K3	4,7	5,2	4,8	5	5,2	5,6	4,7	5,0	6	6,3	6,6	6,2	6,3
4,6-5,0 silně kyselá 5,1-5,5 kyselá 5,6- 6,5 slabě kyselá 6,6-7,2 neutrální													

Většina kombinací v ŘVO i BVO má hodnotu pH slabě kyselou, v několika případech až neutrální. V ŘVO byla zjištěna neutrální výměnná reakce u některých kombinací v Uherském Ostrohu, ve Věrovanech a Žatci. Výraznější okyselení půdy je evidentní u kombinace 12 v bramborářské oblasti, kde se projevuje dlouhodobá absence vápnění. Nízké hodnoty pH byly také zaznamenány u nehnojené kombinace v bramborářské oblasti.

Tab.5.2: Výměnná půdní reakce po sklizni 2015

Kombinace hnojení	půdní reakce pH/CaCl ₂												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	5,7	5	5,5	5,2	5,9	5,5	5	5,4	5,6	6,7	6,6	6,8	6,4
2.CHLHN	6,3	6	6,3	6,3	6,1	6,7	6,1	6,3	6,2	6,9	6,6	6,7	6,6
3.N2P2K0	6,4	5,9	6,2	6,1	6,1	6,3	5,8	6,1	5,8	6,6	5,9	6,7	6,3
4.N2P2K1	6	5,6	6,1	6	6	6,2	5,7	5,9	5,9	6,5	6,4	6,6	6,4
5.N2P2K2	6,0	5,7	6	6	5,5	6,1	5,8	5,9	5,9	6,4	6,2	6,6	6,3
6.N2P2K3	6,1	5,9	6,1	5,9	5,8	6,1	5,9	6,0	5,7	6,4	6,6	6	6,2
7.N2P0K2	6,1	5,8	6,1	5,9	5,7	6,5	5,6	6,0	5,8	6,1	6	6,6	6,1
8.N2P1K2	6,2	5,3	6,1	5,9	5,5	6,2	5,9	5,9	5,8	5,9	6,5	6,4	6,2
9.N2P3K2	6,1	5,6	6	5,7	5,7	6,2	5,8	5,9	5,8	6,1	6	6,3	6,1
10.N1P1K1	6,2	5,9	6,2	6,1	5,8	6,4	5,7	6,0	6	6,3	6,5	6,5	6,3
11.N3P3K3	6,2	5,6	5,7	5,4	5,6	6,3	5,7	5,8	5,9	6,2	5,8	6,4	6,1
12.N3P3K3	5,1	5,1	4,8	4,9	5,4	5,1	4,5	5,0	6	6,3	6,4	6,7	6,4

4,6-5,0 silně kyselá	5,1-5,5 kyselá	5,6- 6,5 slabě kyselá	6,6-7,2 neutrální
----------------------	----------------	-----------------------	-------------------

5.2 Obsah přístupného P v půdě a porovnání vlivu stupňování dávky P na obsah přístupného P v půdě

Obsah P byl nízký až vyhovující v nehnojené kombinaci. Také v kombinaci N2P0K2 byl ve většině případů zaznamenán obsah nízký až vyhovující. Hnojení zvyšovalo obsah P v půdě a stupňování dávky P zvýšilo obsah P v půdě na dobrý až velmi vysoký. Velmi podobný obsah byl zjištěn v obou letech (**tab. 5.3, tab. 5.4**). Vliv stupňování dávky P na jeho obsah v půdě v ŘVO a BVO je znázorněn v **tabulkách 5.5 a 5.6**.

Tab.5.3: Průměrný obsah přístupného P v BVO a ŘVO, 2014

Kombinace Hnojení	Obsah fosforu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	30	69	75	53	60	73	33	56	61	48	53	45	52
2.CHLHN	55	69	100	68	78	76	53	71	80	69	86	41	69
3.N2P2K0	82	100	140	95	127	109	67	103	95	128	112	75	103
4.N2P2K1	77	101	145	92	84	112	65	96	87	118	104	83	98
5.N2P2K2	87	113	139	102	94	113	91	105	91	123	103	104	105
6.N2P2K3	101	102	147	92	104	104	86	105	99	120	89	99	102
7.N2P0K2	45	85	77	71	41	88	52	66	76	64	80	76	74
8.N2P1K2	77	108	125	88	85	99	88	96	95	87	104	104	98
9.N2P3K2	114	129	187	123	122	136	129	134	108	141	117	162	132
10.N1P1K1	73	85	168	110	105	105	91	105	80	90	82	112	91
11.N3P3K3	128	132	199	137	131	142	147	145	111	173	126	135	136
12.N3P3K3	168	169	202	108	119	139	212	160	98	123	88	145	114

P kritéria	do 50 mg/kg P nízký	51-80 mg/kg P vyhovující	81-115 mg/kg P dobrý	116-185 mg/kg P vysoký	nad 185 mg/kg P velmi vysoký
---------------	------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------------

Tab.5.4: Průměrný obsah přístupného P v BVO a ŘVO, 2015

Kombinace Hnojení	Obsah fosforu ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	46	71	63	86	57	72	71	67	54	64	79	43	60
2.CHLHN	71	65	93	63	61	80	49	69	78	79	89	39	71
3.N2P2K0	92	91	148	86	80	120	68	98	90	153	118	145	127
4.N2P2K1	101	109	142	87	70	116	94	103	92	150	113	128	121
5.N2P2K2	98	119	146	91	70	111	99	105	91	131	100	121	111
6.N2P2K3	111	98	148	88	98	112	103	108	99	130	98	113	110
7.N2P0K2	63	83	81	73	63	90	75	75	65	66	85	75	72
8.N2P1K2	92	119	131	78	75	104	105	101	99	89	105	134	107
9.N2P3K2	129	132	194	130	120	135	135	139	114	173	139	187	153
10.N1P1K1	96	89	152	94	90	111	104	105	84	106	107	111	102
11.N3P3K3	139	134	220	76	108	146	144	138	118	183	146	244	173
12.N3P3K3	157	150	215	153	126	158	219	168	105	148	110	159	131

P kritéria	do 50 mg/kg P nízký	51-80 mg/kg P vyhovující	81-115 mg/kg P dobrý	116-185 mg/kg P vysoký	nad 185 mg/kg P velmi vysoký
---------------	------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------------

Tab.5.5: ŘVO - obsah přístupného P, K
a půdní a reakce, 2015

stupňování všech živin - P		stupňování samotného P	
Komb.	mg/kg	Komb.	mg/kg
1.Nehnojeno	60	1.Nehnojeno	60
2.CHLHN	71	2.CHLHN	71
10.N1P1K1	102	10.N1P1K1	102
5.N2P2K2	111	5.N2P2K2	111
11.N3P3K3	173	11.N3P3K3	173

Tab.5.6: BVO - obsah přístupného P, K
a půdní reakce, 2015

stupňování všech živin - P		stupňování samotného P	
Komb.	mg/kg	komb.	mg/kg
1.Nehnojeno	60	7.P0	72
2.CHLHN	71	8.P1	107
10.N1P1K1	102	5.P2	111
5.N2P2K2	111	9.P3	153
11.N3P3K3	173		

5.3 Obsah přístupného K v půdě a porovnání vlivu stupňování dávky K na obsah přístupného K v půdě

Tab.5.7: Průměrný obsah přístupného K v BVO a ŘVO, r. 2014

Kombinace hnojení	Obsah draslíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	91	98	140	83	109	113	83	102	88	188	113	213	151
2.CHLHN	100	105	174	96	112	113	108	115	104	235	137	174	163
3.N2P2K0	97	101	156	114	131	106	92	114	104	236	129	181	163
4.N2P2K1	132	127	175	130	127	142	166	143	122	276	148	225	193
5.N2P2K2	134	155	206	146	179	158	233	173	131	301	191	311	234
6.N2P2K3	196	219	294	179	199	219	269	225	196	432	175	368	293
7.N2P0K2	153	186	196	163	117	182	202	171	154	348	156	310	242
8.N2P1K2	151	173	217	159	153	171	271	185	145	318	143	331	234
9.N2P3K2	140	152	207	146	142	166	204	165	147	291	166	350	239
10.N1P1K1	125	114	226	143	320	150	222	186	132	247	146	322	212
11.N3P3K3	213	201	263	154	204	233	352	231	194	386	175	358	278
12.N3P3K3	216	190	265	168	146	200	358	220	153	347	163	297	240

Kritéria K	L	do 100 mg/kg K nízký	101-160 mg/kg K vyhovující	161-275 mg/kg K dobrý	276-380 mg/kg K vysoký	nad 380 mg/kg K velmi vysoký
	S	do 105 mg/kg K nízký	106-170 mg/kg K vyhovující	171-310 mg/kg K dobrý	311-420 mg/kg K vysoký	nad 420 mg/kg K velmi vysoký
	T	do 170 mg/kg K nízký	171-260 mg/kg K vyhovující	261-350 mg/kg K dobrý	351-510 mg/kg K vysoký	nad 510 mg/kg K velmi vysoký

Tab.5.8: Průměrný obsah přístupného K v BVO a ŘVO, r. 2015

Kombinace hnojení	Obsah draslíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	101	81	141	103	112	88,5	72	100	65,5	193	107	170	134
2.CHLHN	113	79	156	85	131	96	82	106	77	242	114	144	144
3.N2P2K0	100	90	156	95	147	97	82	110	75	236	115	184	153
4.N2P2K1	136	100	164	130	204	112	121	138	85	274	125	164	162
5.N2P2K2	138	121	212	155	134	135	136	147	107	333	146	319	226
6.N2P2K3	198	167	273	230	289	195	210	223	132	391	160	311	249
7.N2P0K2	153	165	203	191	278	149	187	189	94	279	130	359	216
8.N2P1K2	138	134	196	142	226	139	229	172	107	282	129	294	203
9.N2P3K2	130	99	196	204	230	136	230	175	109	293	143	250	199
10.N1P1K1	133	107	189	117	167	129	230	153	94	235	133	201	166
11.N3P3K3	186	136	253	109	229	172	206	184	133	384	167	382	267
12.N3P3K3	230	147	244	228	264	172	232	217	117	337	132	250	209

Kritéria K	L	do 100 mg/kg K nízký	101-160 mg/kg K vyhovující	161-275 mg/kg K dobrý	276-380 mg/kg K vysoký	nad 380 mg/kg K velmi vysoký
	S	do 105 mg/kg K nízký	106-170 mg/kg K vyhovující	171-310 mg/kg K dobrý	311-420 mg/kg K vysoký	nad 420 mg/kg K velmi vysoký
	T	do 170 mg/kg K nízký	171-260 mg/kg K vyhovující	261-350 mg/kg K dobrý	351-510 mg/kg K vysoký	nad 510 mg/kg K velmi vysoký



V nehnojené půdě byl obsah K nízký až vyhovující v BVO, v ŘVO byl nízký až vyhovující na stanovištích PJA a VER a dobrý na stanovištích UHO a ZAT (**tab. 5.7, tab. 5.8**). Obsah K byl zvyšován minerálním hnojením i hnojením hnojem. Stupňování samotného K i všech živin výrazně zvyšovalo obsah K v půdě ve všech půdách v obou letech (**tab. 5.9, tab. 5.10**). Hodnoty byly mírně sniženy v roce 2015.

Tab.5.9: ŘVO - obsah přístupného P, K a půdní reakce, 2015

výměnná půdní reakce		stupňování všech živin - P		stupňování samotného P		stupňování všech živin - K		stupňování samotného K	
komb.	pH	Komb.	mg/kg	komb.	mg/kg	komb.	mg/kg	komb.	mg/kg
1.Nehnojeno	6,4	1.Nehnojeno	60	7.P0	72	1.Nehnojeno	134	3.K0	153
2.CHLHN	6,6	2.CHLHN	71	8.P1	107	2.CHLHN	144	4.K1	162
10.N1P1K1	6,3	10.N1P1K1	102	5.P2	111	10.N1P1K1	166	5.K2	226
5.N2P2K2	6,3	5.N2P2K2	111	9.P3	153	5.N2P2K2	226	6.K3	249
11.N3P3K3	6,1	11.N3P3K3	173			11.N3P3K3	267		

Tab.5.10: BVO - obsah přístupného P, K a půdní reakce, 2015

výměnná půdní reakce		stupňování všech živin - P		stupňování samotného P		stupňování všech živin - K		stupňování samotného K	
komb.	pH	komb.	mg/kg	komb.	mg/kg	komb.	mg/kg	komb.	mg/kg
1.Nehnojeno	5,4	1.Nehnojeno	67	7.P0	75	1.Nehnojeno	100	3.K0	110
2.CHLHN	6,3	2.CHLHN	69	8.P1	101	2.CHLHN	106	4.K1	138
10.N1P1K1	6,0	10.N1P1K1	105	5.P2	105	10.N1P1K1	153	5.K2	147
5.N2P2K2	5,9	5.N2P2K2	105	9.P3	139	5.N2P2K2	147	6.K3	223
11.N3P3K3	5,8	11.N3P3K3	138			11.N3P3K3	184		

5.4 Obsah přístupného hořčíku v půdě

Aplikace hnojiv ve většině případů zvyšovala obsah Mg v půdě. Nicméně, úroveň obsahu Mg z pohledu kritérií hodnocení dostupnosti se výrazně nezměnila. Na stanovištích HRA a PJA byl v obou letech naměřen nízký obsah Mg v kontrolní kombinaci a také průměrný obsah Mg v BVO i ŘVO byl nižší v nehnojené kontrole. Nízká zásoba je zjištěna také na Lípě a u některých kombinací na Vysoké. Na ostatních stanovištích v BVO byla zásoba Mg vyhovující až dobrá. V ŘVO byl obsah přístupného hořčíku na všech stanovištích vyhovující a v Žatci byla na většině kombinací zjištěna vysoká zásoba (**tab. 5.11, tab. 5.12**).

Tab.5.11: Průměrný obsah přístupného Mg v BVO a ŘVO, 2014

Kombinace hnojení	Obsah hořčíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojen	163	148	166	77	165	90	135	135	94	120	108	303	156
2.CHLHN	183	214	216	82	189	114	150	164	152	131	125	303	178
3.N2P2K0	184	233	176	90	151	134	136	158	154	128	142	299	181
4.N2P2K1	184	208	163	92	185	150	154	162	157	135	144	330	192
5.N2P2K2	171	208	158	87	181	141	125	153	142	134	134	322	183
6.N2P2K3	149	251	173	82	162	148	105	153	141	125	127	327	180
7.N2P0K2	175	227	169	81	182	175	120	161	144	134	139	336	188
8.N2P1K2	177	185	164	85	173	144	109	148	146	128	135	334	186
9.N2P3K2	173	177	161	91	175	143	129	150	128	126	135	327	179
10.N1P1K1	187	233	171	83	249	150	111	169	148	127	129	342	187
11.N3P3K3	171	201	155	84	160	180	98	150	149	122	127	301	175
12.N3P3K3	112	142	157	66	122	110	87	114	150	130	141	321	186

Tab.5.12: Průměrný obsah přístupného Mg v BVO a ŘVO, 2015

Kombinace hnojení	Obsah hořčíku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojen	167	153	197	72,5	156	73,5	72,5	127	99	143	130	277	162
2.CHLHN	187	221	212	85	179	129	133	164	157	160	137	295	187
3.N2P2K0	189	223	185	88	191	156	125	165	147	149	143	274	178
4.N2P2K1	190	202	168	95	181	158	102	157	146	145	144	278	178
5.N2P2K2	177	202	171	89	162	144	104	150	148	150	147	280	181
6.N2P2K3	154	239	175	82	166	147	110	153	138	137	141	258	169
7.N2P0K2	190	221	182	76	180	178	86	159	136	131	141	275	171
8.N2P1K2	179	175	175	82	170	151	109	149	129	137	142	291	175
9.N2P3K2	188	168	157	89	171	148	132	150	136	147	141	271	174
10.N1P1K1	204	229	199	79	197	150	121	168	171	141	136	310	190
11.N3P3K3	189	204	150	80	201	177	107	158	162	133	131	275	175
12.N3P3K3	131	170	162	66	149	89	71	120	163	138	135	281	179

Kritéria Mg	L	do 80 mg/kg nízký	81-135 mg/kg vyhovující	136-200 mg/kg dobrý	201-285 mg/kg vysoký	nad 285 mg/kg velmi vysoký
	S	do 105 mg/kg nízký	106-160 mg/kg vyhovující	161-265 mg/kg dobrý	266-330 mg/kg vysoký	nad 330 mg/kg velmi vysoký
	T	do 120 mg/kg nízký	121-220 mg/kg vyhovující	221-330 mg/kg dobrý	331-460 mg/kg vysoký	nad 460 mg/kg velmi vysoký

5.5 Obsah přístupného vápníku v půdě

Tab.5.13: Průměrný obsah přístupného Ca v BVO a ŘVO, 2014

Kombinace hnojení	Obsah vápníku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	1580	1180	2270	1810	1500	1480	1640	1637	1630	2630	2980	4580	2955
2.CHLHN	1770	1570	3000	2220	1600	1700	1980	1977	1750	2950	3200	4370	3068
3.N2P2K0	1900	1600	2860	2210	1340	1730	2000	1949	1740	2620	2990	4370	2930
4.N2P2K1	1870	1640	2750	2100	1650	1770	1780	1937	1720	2420	3010	4380	2883
5.N2P2K2	1780	1490	2660	1970	1620	1620	1870	1859	1650	2570	3040	4170	2858
6.N2P2K3	1590	1540	2650	2020	1570	1610	1720	1814	1660	2530	3250	4220	2915
7.N2P0K2	1700	1510	2600	1970	1660	1670	1660	1824	1670	2320	2990	4240	2805
8.N2P1K2	1820	1450	2670	2080	1570	1580	1750	1846	1650	2150	2950	3990	2685
9.N2P3K2	1700	1490	2800	2110	1720	1720	1900	1920	1640	2230	3080	3710	2665
10.N1P1K1	1780	1660	2710	2020	1720	1970	1740	1943	1640	2270	3200	3800	2728
11.N3P3K3	1740	1540	2630	1750	1440	1710	1470	1754	1640	2470	2760	3780	2663
12.N3P3K3	1120	1200	2020	1190	1330	1420	1100	1340	1630	2420	2970	3830	2713

Tab.5.14: Průměrný obsah přístupného Ca v BVO a ŘVO, 2015

Kombinace hnojení	Obsah vápníku ve výluhu Mehlich III [mg/kg]												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	1740	1180	2340	1460	1510	1430	1510	1596	1660	3070	3110	4460	3075
2.CHLHN	1910	1700	2910	1860	1620	2250	2200	2064	1920	3400	3200	4470	3248
3.N2P2K0	2060	1760	2870	2200	1630	1870	2020	2059	1740	3120	3030	4570	3115
4.N2P2K1	1970	1600	2780	1930	1550	1750	1920	1929	1750	3150	3190	4300	3098
5.N2P2K2	1840	1570	2900	1900	1370	1680	1900	1880	1840	2790	3140	4330	3025
6.N2P2K3	1690	1580	2850	1870	1420	1550	2000	1851	1660	2660	3260	4040	2905
7.N2P0K2	1890	1600	2740	1820	1370	1880	1840	1877	1670	2420	2940	4190	2805
8.N2P1K2	1850	1440	2980	1770	1420	1670	2120	1893	1700	2370	3190	4080	2835
9.N2P3K2	1900	1540	2720	1840	1400	1720	1920	1863	1600	2580	3060	4180	2855
10.N1P1K1	1960	1700	2980	1840	1610	1780	1920	1970	1790	2640	3320	4290	3010
11.N3P3K3	2000	1690	2560	1790	1510	1770	1680	1857	1780	2660	2930	4600	2993
12.N3P3K3	1340	1430	2220	1280	1310	1230	1040	1407	1950	2620	3070	4500	3035

V BVO byl obsah vápníku zvýšen ve všech kombinacích, kde bylo aplikováno vápnění oproti nehnojené kontrole. Naopak, snížení bylo pozorováno v kombinaci s nejvyšší dávkou NPK hnojení bez vápnění. V ŘVO byl vliv hnojení a vápnění na obsah vápníku v půdě malý (**tab. 5.13, tab. 5.14**).

5.5 Hmotnostní poměr draslíku a hořčíku

Z výpočtu poměru K:Mg vyplývá, že je zvyšován rostoucí hodnotou obsahu K v půdě při zvyšování dávky K. Ve většině případů byl poměr hodnocen jako dobrý až vyhovující. Hraniční hodnota 3,2 byla překročena pouze u kombinace N3P3K3 na stanovištích Vysoká

a Uherský ostroh v roce 2014 a v roce 2015 jen na stejné kombinaci stanoviště Vysoká. U ostatních stanovišť lze poměr K:Mg v průměru hodnotit jako dobrý (**tab. 5.16**, **tab. 5.17**).

Tab.5.16: Výpočet hmotnostního podílu draslíku a hořčíku, 2014

Kombinace hnojení	Hmotnostní poměr draslíku a hořčíku												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	0,6	0,7	0,8	1,1	0,7	1,3	0,6	0,8	0,9	1,6	1,0	0,7	1,0
2.CHLHN	0,5	0,5	0,8	1,2	0,6	1,0	0,7	0,7	0,7	1,8	1,1	0,6	0,9
3.N2P2K0	0,5	0,4	0,9	1,3	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	1,8	0,9	0,6	0,9
4.N2P2K1	0,7	0,6	1,1	1,4	0,7	0,9	1,1	0,9	0,8	2,0	1,0	0,7	1,0
5.N2P2K2	0,8	0,7	1,3	1,7	1,0	1,1	1,9	1,1	0,9	2,2	1,4	1,0	1,3
6.N2P2K3	1,3	0,9	1,7	2,2	1,2	1,5	2,6	1,5	1,4	3,5	1,4	1,1	1,6
7.N2P0K2	0,9	0,8	1,2	2,0	0,6	1,0	1,7	1,1	1,1	2,6	1,1	0,9	1,3
8.N2P1K2	0,9	0,9	1,3	1,9	0,9	1,2	2,5	1,2	1,0	2,5	1,1	1,0	1,3
9.N2P3K2	0,8	0,9	1,3	1,6	0,8	1,2	1,6	1,1	1,1	2,3	1,2	1,1	1,3
10.N1P1K1	0,7	0,5	1,3	1,7	1,3	1,0	2,0	1,1	0,9	1,9	1,1	0,9	1,1
11.N3P3K3	1,2	1,0	1,7	1,8	1,3	1,3	3,6	1,5	1,3	3,2	1,4	1,2	1,6
12.N3P3K3	1,9	1,3	1,7	2,5	1,2	1,8	4,1	1,9	1,0	2,7	1,2	0,9	1,3

Tab.5.17: Výpočet hmotnostního podílu draslíku a hořčíku, 2015

Kombinace hnojení	Hmotnostní poměr draslíku a hořčíku												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	0,6	0,5	0,7	1,4	0,7	1,2	1,0	0,8	0,7	1,3	0,8	0,6	0,8
2.CHLHN	0,6	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	1,5	0,8	0,5	0,8
3.N2P2K0	0,5	0,4	0,8	1,1	0,8	0,6	0,7	0,7	0,5	1,6	0,8	0,7	0,9
4.N2P2K1	0,7	0,5	1,0	1,4	1,1	0,7	1,2	0,9	0,6	1,9	0,9	0,6	0,9
5.N2P2K2	0,8	0,6	1,2	1,7	0,8	0,9	1,3	1,0	0,7	2,2	1,0	1,1	1,2
6.N2P2K3	1,3	0,7	1,6	2,8	1,7	1,3	1,9	1,5	1,0	2,9	1,1	1,2	1,5
7.N2P0K2	0,8	0,7	1,1	2,5	1,5	0,8	2,2	1,2	0,7	2,1	0,9	1,3	1,3
8.N2P1K2	0,8	0,8	1,1	1,7	1,3	0,9	2,1	1,2	0,8	2,1	0,9	1,0	1,2
9.N2P3K2	0,7	0,6	1,2	2,3	1,3	0,9	1,7	1,2	0,8	2,0	1,0	0,9	1,1
10.N1P1K1	0,7	0,5	0,9	1,5	0,8	0,9	1,9	0,9	0,5	1,7	1,0	0,6	0,9
11.N3P3K3	1,0	0,7	1,7	1,4	1,1	1,0	1,9	1,2	0,8	2,9	1,3	1,4	1,5
12.N3P3K3	1,8	0,9	1,5	3,5	1,8	1,9	3,3	1,8	0,7	2,4	1,0	0,9	1,2

poměr K:Mg	do 1,6 - dobrý poměr nelze očekávat problémy s výživou hořčíkem	1,6-3,2 - vyhovující poměr hnojení K obezřetné, zvláště u krmných plodin	nad 3,2 - nevyhovující poměr patrný poměr působící nadměrný příjem K, draselné hnojení je třeba vypustit
------------	---	--	--



6 BILANCE ŽIVIN

K udržení půdní úrodnosti je třeba, aby vstupy a výstupy živin byly v rovnováze. Proto je bilance živin důležitou součástí hodnocení výsledků pokusu. Bilance byla vypočítána jako rozdíl mezi vstupem živin v aplikovaných hnojivech a odběrem živin sklizenými produkty.

6.1 Obsah živin ve sklizených produktech

Jeteloviny jsou významným zdrojem minerálních látek pro hospodářská zvířata, především skot. Proto je důležitým faktorem jejich kvality obsah minerálních látek.

Obsah dusíku v roce 2014 byl podobný ve všech kombinacích hnojení a dosahoval hodnot 2,85 – 3,09% u jetele v BVO a 3,0 – 3,43% u vojtěšky v ŘVO. Podobné hodnoty byly zaznamenány také v roce 2015, kdy v BVO dosahoval obsah dusíku v sušině jetele 2,73 – 2,93% a v ŘVO ve vojtěšce 2,84 – 3,06%.

Také rozdíly v obsahu fosforu byly poměrně malé. V BVO byly zaznamenány hodnoty 0,26 – 0,29% a v ŘVO dosahoval obsah fosforu 0,28 – 0,30%. Obsah P byl zhruba na úrovni průměrných hodnot, uváděných v literatuře (Čvančara, 1962; Rotrekl a Babinec, 2006).

Nejvíce byl hnojením ovlivněn obsah draslíku, byl zvyšován stupňováním dávky draslíku a nejvyšší hodnota byla zjištěna při nejvyšší dávce všech živin (**tabulka 6.1, 6.2**). Celkový obsah draslíku ve vojtěšce v ŘVO byl poměrně vysoký a ve většině hnojených kombinací převyšoval průměrné hodnoty (2,1 – 2,2%) uváděné v literatuře. Také obsah draslíku v jeteli v BVO převyšoval v kombinacích hnojených minerálními hnojivy průměrnou hodnotu 2,4%, kterou uvádí Čvančara (1962).

Obsah hořčíku v jeteli v BVO byl nižší než uváděná průměrná hodnota 0,408% a dosahoval 0,23– 0,32% v BVO (**tabulka 6.3, 6.4**). Také obsah hořčíku ve vojtěšce byl ve většině kombinací nižší, než průměrná hodnota 0,326% (Čvančara, 1962) a dosahoval 0,19 – 0,28%. V jeteli i ve vojtěšce obsah hořčíku klesal s rostoucí dávkou draslíku.

Obsah vápníku byl rostoucí dávkou draslíku mírně snižován. Ve srovnání s uváděnými hodnotami obsahu Ca v sušině (Čvančara, 1962) byly zjištěné hodnoty poměrně nízké (**tabulka 6.5, 6.6**).

Tab. 6.1: Obsah draslíku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Obsah draslíku v sušině hlavního produktu 2014 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	2,31	3,66	2,28	3,38	1,76	2,38	1,67	2,49	3,91	2,69	1,59	2,03	2,56
2.CHLHN	2,56	2,53	2,31	3,75	2,05	2,72	1,94	2,55	3,04	2,78	1,65	2,07	2,39
3.N2P2K0	2,48	3,02	2,28	3,47	1,62	2,39	1,98	2,46	2,73	3,17	1,92	2,34	2,54
4.N2P2K1	2,51	2,77	2,19	3,8	2,03	2,91	2,05	2,61	3,22	3,01	1,92	2,8	2,74
5.N2P2K2	3,27	3,2	2,69	4,22	2,39	3,12	2,45	3,05	3,76	3,24	2,58	3,28	3,22
6.N2P2K3	3,32	3,75	2,75	4,52	2,6	3,25	2,38	3,22	2,08	3,04	2,91	2,8	2,71
7.N2P0K2	2,8	3,84	2,53	4,16	1,98	3,15	2,4	2,98	3,88	3,09	2,53	2,75	3,06
8.N2P1K2	2,9	3,43	2,53	4,17	2,2	2,75	2,12	2,87	3,92	2,99	2,18	2,67	2,94
9.N2P3K2	3,09	3,26	2,46	3,97	2,33	2,78	2,47	2,91	3,76	3	2,56	2,85	3,04
10.N1P1K1	3,16	3,06	2,43	4,03	2,04	2,76	2,38	2,84	3,61	2,87	2,69	2,87	3,01
11.N3P3K3	2,94	3,67	2,63	4,34	2,55	3,11	2,17	3,06	3,68	3,03	2,94	3,21	3,22
12.N3P3K3	3,58	4,1	2,75	4,87	2,59	3,4	2,56	3,41	3,55	2,97	2,1	3,07	2,92

Tab. 6.2: Obsah draslíku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Obsah draslíku v sušině hlavního produktu 2015 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	1,75	3,07	2,28	1,64	1,79	2,07	1,84	2,06	1,27	2,5	1,84	2,13	1,94
2.CHLHN	1,76	1,83	2,31	1,76	2,34	2,34	2,55	2,13	1,84	2,75	1,95	2,13	2,17
3.N2P2K0	0,99	1,86	2,28	1,92	3,06	2,14	2,38	2,09	1,61	2,82	2,00	2,06	2,12
4.N2P2K1	1,38	2,61	2,19	3,00	1,9	2,56	2,44	2,30	2,02	3,23	1,90	2,69	2,46
5.N2P2K2	1,62	2,76	2,69	2,90	2,63	2,87	2,92	2,63	2,81	3,59	2,35	3,47	3,06
6.N2P2K3	2,67	3,06	2,75	3,84	2,64	3,12	3,37	3,06	3,28	3,56	2,73	3,44	3,25
7.N2P0K2	2,31	3,36	2,53	3,12	2,63	2,98	2,8	2,82	2,64	3,40	2,65	3,12	2,95
8.N2P1K2	2,28	3,22	2,53	3,27	2,34	2,80	3,12	2,79	2,79	3,49	2,23	3,08	2,90
9.N2P3K2	1,58	2,7	2,46	2,83	2,69	2,74	3,47	2,64	2,81	3,38	2,19	3,27	2,91
10.N1P1K1	1,77	2,48	2,43	2,78	2,9	2,72	2,83	2,56	2,8	3,33	2,32	2,83	2,82
11.N3P3K3	1,52	3,39	2,63	3,51	3,04	2,96	3,02	2,87	3,37	3,41	2,87	3,71	3,34
12.N3P3K3	2,07	3,54	2,75	3,01	2,75	3,27	3,33	2,96	3,06	3,25	1,83	3,34	2,87

Tab.6.3: Obsah hořčíku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Obsah hořčíku v sušině hlavního produktu 2014 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	0,41	0,28	0,35	0,26	0,33	0,30	0,31	0,32	0,26	0,19	0,31	0,32	0,27
2.CHLHN	0,37	0,36	0,32	0,20	0,28	0,31	0,21	0,29	0,27	0,19	0,30	0,29	0,26
3.N2P2K0	0,39	0,32	0,31	0,18	0,38	0,35	0,17	0,30	0,32	0,18	0,31	0,31	0,28
4.N2P2K1	0,34	0,38	0,28	0,12	0,31	0,32	0,23	0,28	0,28	0,18	0,29	0,25	0,25
5.N2P2K2	0,34	0,34	0,23	0,11	0,26	0,31	0,16	0,25	0,22	0,18	0,25	0,26	0,23
6.N2P2K3	0,30	0,31	0,24	0,12	0,22	0,27	0,15	0,23	0,31	0,17	0,23	0,22	0,23
7.N2P0K2	0,32	0,28	0,26	0,10	0,29	0,30	0,18	0,25	0,25	0,16	0,27	0,21	0,22
8.N2P1K2	0,33	0,31	0,24	0,11	0,25	0,30	0,18	0,25	0,23	0,16	0,28	0,21	0,22
9.N2P3K2	0,30	0,32	0,24	0,11	0,25	0,30	0,17	0,24	0,22	0,17	0,26	0,20	0,21
10.N1P1K1	0,34	0,32	0,26	0,12	0,31	0,31	0,18	0,26	0,24	0,16	0,25	0,21	0,22
11.N3P3K3	0,26	0,32	0,24	0,11	0,23	0,30	0,16	0,23	0,24	0,16	0,26	0,18	0,21
12.N3P3K3	0,28	0,29	0,25	0,13	0,20	0,28	0,18	0,23	0,21	0,16	0,29	0,22	0,22

Tab. 6.4: Obsah hořčíku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Obsah hořčíku v sušině hlavního produktu 2015 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	0,32	0,25	0,35	0,23	0,41	0,23	0,33	0,30	0,29	0,21	0,23	0,28	0,32
2.CHLHN	0,29	0,33	0,32	0,21	0,42	0,25	0,23	0,29	0,29	0,20	0,23	0,29	0,29
3.N2P2K0	0,26	0,35	0,31	0,20	0,29	0,27	0,27	0,28	0,28	0,22	0,23	0,28	0,26
4.N2P2K1	0,25	0,37	0,28	0,18	0,45	0,27	0,30	0,30	0,22	0,21	0,23	0,30	0,25
5.N2P2K2	0,25	0,25	0,23	0,19	0,36	0,25	0,23	0,25	0,21	0,21	0,22	0,22	0,25
6.N2P2K3	0,22	0,25	0,24	0,17	0,36	0,24	0,23	0,24	0,21	0,20	0,22	0,24	0,22
7.N2P0K2	0,23	0,26	0,26	0,17	0,40	0,25	0,21	0,25	0,23	0,19	0,22	0,23	0,23
8.N2P1K2	0,29	0,26	0,24	0,18	0,38	0,22	0,21	0,25	0,20	0,20	0,24	0,27	0,29
9.N2P3K2	0,22	0,28	0,24	0,18	0,35	0,23	0,23	0,25	0,21	0,20	0,23	0,24	0,22
10.N1P1K1	0,22	0,32	0,26	0,18	0,30	0,25	0,23	0,25	0,27	0,19	0,22	0,26	0,22
11.N3P3K3	0,21	0,26	0,24	0,17	0,33	0,24	0,23	0,24	0,23	0,19	0,22	0,22	0,21
12.N3P3K3	0,19	0,25	0,25	0,17	0,31	0,22	0,22	0,23	0,22	0,20	0,23	0,25	0,19

Tab. 6.5: Obsah vápníku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Obsah vápníku v sušině hlavního produktu 2014 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	1,91	1,02	1,65	1,3	1,73	1,39	1,58	1,51	1,29	1,3	1,83	1,65	1,52
2.CHLHN	1,57	1,38	1,43	1,23	1,17	1,33	1,43	1,36	1,18	1,4	1,94	1,62	1,54
3.N2P2K0	1,7	1,36	1,69	1,3	1,68	1,4	1,05	1,45	1,73	1,49	1,94	1,75	1,73
4.N2P2K1	1,69	1,37	1,58	1,06	1,7	1,48	1,55	1,49	1,45	1,59	2,00	1,74	1,70
5.N2P2K2	1,72	1,24	1,55	0,9	1,61	1,49	1,51	1,43	1,42	1,5	1,99	1,84	1,69
6.N2P2K3	1,52	1,2	1,44	0,96	1,4	1,19	1,2	1,27	1,39	1,45	1,71	1,63	1,55
7.N2P0K2	1,58	1,22	1,57	0,94	1,5	1,43	1,52	1,39	1,54	1,36	1,87	1,65	1,61
8.N2P1K2	1,61	1,3	1,47	0,87	1,58	1,44	1,52	1,40	1,42	1,39	1,86	1,61	1,57
9.N2P3K2	1,43	1,34	1,53	0,93	1,26	1,42	1,29	1,31	1,26	1,35	1,67	1,59	1,47
10.N1P1K1	1,54	1,25	1,48	1,05	1,56	1,39	1,44	1,39	1,19	1,13	1,8	1,45	1,39
11.N3P3K3	1,49	1,24	1,48	1,01	1,37	1,29	1,21	1,30	1,39	1,17	1,73	1,21	1,38
12.N3P3K3	1,38	1,17	1,27	1,02	1,12	1,29	1,16	1,20	1,21	1,23	1,49	1,51	1,36

Tab. 6.6: Obsah vápníku v sušině v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Obsah vápníku v sušině hlavního produktu 2015 (%)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	1,15	1,07	1,65	1,58	1,91	1,4	1,11	1,41	1,9	1,48	1,11	1,25	1,44
2.CHLHN	1,3	0,9	1,43	1,22	1,56	1,05	1,22	1,24	1,96	1,48	1,09	0,99	1,38
3.N2P2K0	0,95	1,26	1,69	1,53	1,3	1,31	1,32	1,34	1,85	1,51	1,22	1,45	1,51
4.N2P2K1	0,87	1,33	1,58	1,35	2,1	1,34	1,12	1,38	1,45	1,5	1,44	1,43	1,46
5.N2P2K2	0,85	0,96	1,55	1,43	1,6	1,17	0,92	1,21	1,46	1,57	1,59	1,28	1,48
6.N2P2K3	1,13	0,92	1,44	1,2	1,71	1,09	1,1	1,23	1,48	1,55	1,22	1,29	1,39
7.N2P0K2	1,02	0,99	1,57	1,41	1,69	1,14	1,14	1,28	1,56	1,44	1,22	1,34	1,39
8.N2P1K2	1,29	1,12	1,47	1,39	1,51	1,03	1,13	1,28	1,31	1,49	1,35	1,64	1,45
9.N2P3K2	0,95	1,12	1,53	1,36	1,24	1,12	0,94	1,18	1,42	1,3	0,98	1,15	1,21
10.N1P1K1	0,75	0,9	1,48	1,31	1,03	1,02	0,94	1,06	1,72	1,33	1	1,37	1,36
11.N3P3K3	0,94	1,06	1,48	1,27	1,22	0,98	1,16	1,16	1,4	1,38	1,17	1,33	1,32
12.N3P3K3	0,83	0,92	1,27	1,33	1,29	0,99	1,07	1,10	1,38	1,35	1,06	1,57	1,34

6.2 Odběr živin

Odběr živin byl silně ovlivněn hnojením. Odběr byl ve většině kombinací hnojení vyšší v řepařské oblasti než v bramborářské v důsledku vyšších výnosů. Hnojení zvyšovalo odběr aplikovaných živin, zvláště patrné to bylo v případě draslíku. V řadě případů zvýšilo hnojení NPK také odběr Ca a Mg, což může zvyšovat hodnotu negativní bilance těchto živin v půdách intenzivně hnojených kombinací hnojení.

Tab. 6.7 Odběr dusíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Odběr dusíku výnosem 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	52	127	166	63	63	140	41	93	181	75	103	157	129
2.CHLHN	62	164	175	68	64	161	44	105	270	100	107	175	163
3.N2P2K0	84	174	189	70	61	152	36	110	304	136	114	259	203
4.N2P2K1	87	163	223	69	58	151	50	115	338	126	110	265	210
5.N2P2K2	86	161	225	73	60	171	42	117	331	127	100	267	206
6.N2P2K3	96	154	224	72	101	160	38	121	333	124	101	281	210
7.N2P0K2	75	146	230	62	77	161	48	114	289	113	102	235	185
8.N2P1K2	85	163	227	67	76	165	51	119	303	121	109	257	197
9.N2P3K2	90	157	226	74	86	168	54	122	291	132	97	271	198
10.N1P1K1	73	135	213	80	58	174	44	111	290	116	95	271	193
11.N3P3K3	89	161	249	70	80	178	43	124	347	137	103	294	220
12.N3P3K3	75	148	201	58	70	152	44	107	274	128	110	302	203

Tab. 6.8 Odběr dusíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Odběr dusíku výnosem 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	101	307	147	100	333	156	145	184	279	185	349	349	291
2.CHLHN	101	344	159	198	363	183	160	215	401	211	341	401	338
3.N2P2K0	100	333	164	230	356	203	162	221	395	258	340	464	364
4.N2P2K1	108	318	162	271	372	203	166	228	409	243	367	455	368
5.N2P2K2	98	328	169	289	345	195	166	227	381	231	336	462	353
6.N2P2K3	102	330	174	293	356	190	175	231	400	255	356	402	353
7.N2P0K2	103	306	170	282	341	206	175	226	389	244	346	427	352
8.N2P1K2	109	371	167	269	310	173	179	225	397	260	367	414	360
9.N2P3K2	109	323	167	285	368	189	168	230	406	268	353	421	362
10.N1P1K1	116	320	170	264	326	209	163	224	396	243	350	432	355
11.N3P3K3	109	321	166	265	284	205	182	219	435	280	351	429	374
12.N3P3K3	100	301	155	93	356	213	157	197	395	264	353	414	356

Odběr dusíku byl zvyšován ve všech hnojených kombinacích oproti kontrole (**tab. 6.7, tab. 6.8**). Hnojení příliš neovlivnilo obsah dusíku v sušině, ale výrazně zvýšilo výnos a tím i celkové množství dusíku ve sklizeném produktu. Nejmenší nárůst byl pozorován po hnojení hnojem, nejvyšší hodnoty byly zaznamenány u kombinace hnojené nejvyšší dávkou živin. Je pravděpodobné, že i minerální dusík z půdy může být významným zdrojem dusíku pro jeteloviny.

Tab. 6.9: Odběr fosforu výnosem v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Odběr fosforu výnosem 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	4	11	13	9	4	12	3	8	21	7	8	12	12
2.CHLHN	6	15	15	10	5	13	4	10	29	9	8	13	15
3.N2P2K0	8	16	18	10	4	14	3	10	35	13	9	21	20
4.N2P2K1	8	15	21	9	4	14	4	11	36	11	9	20	19
5.N2P2K2	8	15	22	10	4	15	4	11	35	12	8	22	19
6.N2P2K3	9	14	21	9	7	14	3	11	38	12	9	20	20
7.N2P0K2	6	13	19	7	5	14	4	10	31	10	8	19	17
8.N2P1K2	8	14	20	8	5	14	4	10	33	11	9	22	19
9.N2P3K2	9	14	22	10	6	15	5	11	33	14	8	25	20
10.N1P1K1	7	14	19	11	4	15	4	11	31	11	8	21	18
11.N3P3K3	8	15	25	9	6	16	4	12	36	14	9	27	22
12.N3P3K3	7	14	19	9	5	13	4	10	34	12	9	25	20

Tab. 6.10 Odběr fosforu výnosem v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Odběr fosforu výnosem 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	9	25	15	11	33	14	15	17	32	17	37	35	30
2.CHLHN	8	30	16	20	37	18	18	21	47	22	37	42	37
3.N2P2K0	7	32	19	24	38	19	18	22	44	28	37	50	40
4.N2P2K1	7	31	19	29	35	19	18	23	41	26	40	48	39
5.N2P2K2	8	29	20	31	35	18	17	22	41	26	38	49	38
6.N2P2K3	9	33	20	29	33	18	19	23	42	27	37	45	38
7.N2P0K2	6	29	17	28	31	18	17	21	41	22	37	44	36
8.N2P1K2	9	32	19	28	34	17	19	23	45	26	40	47	39
9.N2P3K2	8	31	20	30	38	18	20	24	46	29	40	50	41
10.N1P1K1	8	32	19	27	33	18	17	22	42	27	37	52	40
11.N3P3K3	8	32	20	29	34	19	19	23	46	30	42	50	42
12.N3P3K3	7	29	18	13	37	18	16	20	45	30	39	47	40

Odběr fosforu byl zvyšován ve všech hnojených kombinacích oproti kontrole (**tab. 6.9, tab. 6.10**). Hnojení mělo omezený vliv na obsah fosforu v sušině, nárůst odběru byl vyvolán především vyšším výnosem v hnojených kombinacích. Nejméně zvyšovalo odběr fosforu hnojení hnojem a minerální hnojení bez fosforu, nejvíce nejvyšší dávka všech živin.

Tab. 6.11 Odběr draslíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Odběr draslíku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	33	125	136	69	37	105	24	76	145	73	42	83	86
2.CHLHN	52	116	146	93	36	129	33	86	212	99	48	104	116
3.N2P2K0	59	149	165	83	29	122	33	91	226	144	65	173	152
4.N2P2K1	66	135	172	98	41	143	34	98	284	137	61	202	171
5.N2P2K2	83	154	224	128	46	163	37	119	325	144	74	244	197
6.N2P2K3	89	172	228	131	87	161	43	130	271	142	86	229	182
7.N2P0K2	69	159	202	103	51	159	37	112	296	128	73	207	176
8.N2P1K2	78	149	197	117	61	140	38	111	322	137	68	231	190
9.N2P3K2	83	142	213	124	70	146	45	117	305	150	73	256	196
10.N1P1K1	74	142	179	138	39	147	37	108	266	129	75	230	175
11.N3P3K3	84	160	243	122	65	166	38	126	342	159	88	296	221
12.N3P3K3	79	175	213	120	67	161	44	123	310	148	66	262	197

Tab. 6.12 Odběr draslíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Odběr draslíku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	67	281	116	58	190	115	93	131	127	148	157	207	160
2.CHLHN	71	186	120	106	243	155	149	147	212	198	174	228	203
3.N2P2K0	39	194	127	130	313	142	132	154	192	228	179	274	218
4.N2P2K1	57	255	150	235	209	171	137	174	248	246	185	347	256
5.N2P2K2	65	302	184	246	293	185	177	207	325	262	210	445	311
6.N2P2K3	102	370	199	331	306	200	204	245	404	284	248	444	345
7.N2P0K2	82	352	172	267	294	188	181	219	311	264	236	428	310
8.N2P1K2	87	350	154	268	252	177	200	213	355	273	200	437	316
9.N2P3K2	65	301	145	243	270	175	204	200	348	268	203	432	313
10.N1P1K1	75	258	147	216	313	172	161	192	306	255	210	421	298
11.N3P3K3	64	374	176	283	300	198	192	226	432	292	258	447	357
12.N3P3K3	83	385	193	116	310	212	183	212	352	281	178	399	302

Odběr draslíku byl výrazně zvyšován rostoucí dávkou aplikovaného K (**tab. 6.11, tab. 6.12**). Hnojení výrazně zvýšilo obsah draslíku v sušině i výnos sušiny. Nejnížší hodnoty byly zaznamenány na nehnojené kontrole, nejvyšší po aplikaci nejvyšší dávky hnojiv. V BVO vzrostl odběr o 66 % v roce 2014 a o 72 % v roce 2015 u kombinace s nejvyšší dávkou hnojiv oproti kontrole. V ŘVO byl nárůst po nejvyšší dávce hnojiv 157 % v roce 2014 a 121 % v roce 2015.

Tab. 6.13: Odběr hořčíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Odběr hořčíku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	6	12	9	5	7	12	4	8	15	5	8	12	10
2.CHLHN	8	16	10	5	5	13	4	9	19	6	9	12	11
3.N2P2K0	9	17	12	4	7	16	3	10	24	8	10	19	15
4.N2P2K1	9	18	12	3	6	14	4	9	24	6	9	16	14
5.N2P2K2	9	17	10	3	5	15	2	9	20	7	7	18	13
6.N2P2K3	8	14	10	3	7	13	3	8	26	7	7	18	14
7.N2P0K2	8	12	11	2	7	14	3	8	19	6	8	14	12
8.N2P1K2	9	13	10	3	7	13	3	8	20	7	9	16	13
9.N2P3K2	8	14	11	3	7	14	3	9	19	7	7	17	13
10.N1P1K1	8	15	11	4	6	14	3	9	19	6	7	17	12
11.N3P3K3	7	14	11	3	6	15	3	8	22	8	8	18	14
12.N3P3K3	6	13	10	3	5	12	3	8	20	7	9	18	13

Tab. 6.14 Odběr hořčíku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Odběr hořčíku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	13	34	19	7	47	13	19	22	30	14	26	33	26
2.CHLHN	13	46	20	13	51	17	14	25	36	16	26	39	29
3.N2P2K0	11	48	20	14	43	19	16	25	36	19	28	43	32
4.N2P2K1	12	46	19	15	50	18	18	25	32	17	29	45	31
5.N2P2K2	11	36	17	17	43	17	14	22	28	17	26	36	27
6.N2P2K3	10	38	15	15	39	16	14	21	29	17	26	34	27
7.N2P0K2	10	36	16	15	45	17	14	22	31	17	27	34	27
8.N2P1K2	13	37	16	15	41	15	14	21	31	18	28	38	29
9.N2P3K2	11	41	18	15	39	16	15	22	32	18	27	36	28
10.N1P1K1	11	44	18	14	36	17	14	22	33	17	26	37	28
11.N3P3K3	10	37	17	13	33	17	14	20	32	18	27	36	28
12.N3P3K3	9	31	16	7	36	15	13	18	30	19	29	38	29

Průměrný odběr hořčíku byl vyšší v ŘVO než v BVO v obou letech (**tab. 6.13, tab. 6.14**). V roce 2015 byl odběr přibližně dvakrát vyšší oproti roku 2014. Rostoucí dávky draslíku vyvolaly pokles obsahu hořčíku v sušině. Přesto bylo v roce 2014 na některých stanicích patrné zvýšení odběru hnojením oproti kontrole a průměrný odběr hořčíku v ŘVO byl zvyšován hnojením o 10 až 50 %. Naopak, v roce 2015 byl vliv hnojení na odběr hořčíku malý.

Tab. 6.15 Odběr vápníku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Odběr vápníku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	28	42	84	27	37	59	23	43	69	33	48	55	51
2.CHLHN	32	62	84	31	20	61	24	45	93	46	56	68	66
3.N2P2K0	40	70	98	31	30	70	18	51	131	65	66	113	94
4.N2P2K1	45	65	119	27	34	73	26	55	136	55	63	105	90
5.N2P2K2	44	60	112	27	31	78	23	54	132	61	57	117	92
6.N2P2K3	41	54	107	28	47	61	22	51	136	58	50	115	90
7.N2P0K2	39	51	111	23	38	74	24	52	117	49	54	98	79
8.N2P1K2	43	54	114	24	44	71	27	54	121	56	58	117	88
9.N2P3K2	38	57	115	29	38	73	24	53	106	58	48	128	85
10.N1P1K1	36	57	103	36	30	68	22	50	103	49	50	106	77
11.N3P3K3	42	53	114	28	35	68	21	52	137	60	52	112	90
12.N3P3K3	30	50	88	25	29	63	20	44	115	57	47	113	83

Tab. 6.16 Odběr vápníku výnosem v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Odběr vápníku výnosem (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	46	120	94	49	36	80	68	70	171	93	126	149	134
2.CHLHN	55	124	106	68	53	81	76	81	223	110	121	164	155
3.N2P2K0	45	142	107	95	55	99	81	89	212	128	163	232	184
4.N2P2K1	43	148	110	104	40	92	73	87	198	130	168	249	186
5.N2P2K2	42	130	94	115	55	85	67	84	188	127	172	210	174
6.N2P2K3	47	126	84	106	28	79	74	78	183	126	140	184	158
7.N2P0K2	43	124	100	109	38	82	77	82	196	124	154	207	170
8.N2P1K2	56	140	88	112	36	78	81	84	194	131	174	241	185
9.N2P3K2	43	141	101	103	31	86	67	81	202	117	127	185	157
10.N1P1K1	36	114	100	97	28	76	63	74	188	114	140	208	162
11.N3P3K3	42	137	99	91	28	78	75	79	194	126	160	204	171
12.N3P3K3	38	112	91	50	31	76	64	66	175	124	147	225	168

Odběr vápníku byl v obou letech výrazně vyšší v ŘVO než v BVO. Odběr vápníku byl zvyšován hnojením (**tab. 6.15, tab. 6.16**). Nárůst odběru vápníku po hnojení byl vyšší v ŘVO než v BVO.

6.3 Zhodnocení bilance živin

Bilance živin byla v mnoha případech záporná u všech sledovaných živin. Bilance dusíku nepočítá se vstupem dusíku biologickou fixací, která mohla pokrýt významnou část odběru dusíku. Z výsledků vyplývá, že vyrovnaní bilance vyžaduje poměrně vysoké vstupy nejen NPK hnojení, ale i ostatních prvků. Vypočítané hodnoty bilance jednotlivých sledovaných živin v BVO a ŘVO za roky 2014 a 2015 jsou znázorněny v **tabulkách 6.17 – 6.30**.

Tab. 6.17: Bilance dusíku v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Bilance dusíku 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-52	-127	-166	-63	-63	-140	-41	-93	-181	-75	-103	-157	-129
2.CHLHN	-62	-164	-175	-68	-64	-161	-44	-105	-270	-100	-107	-175	-163
3.N2P2K0	-24	-114	-129	-10	-1	-92	24	-50	-244	-76	-54	-199	-143
4.N2P2K1	-27	-103	-163	-9	2	-91	10	-55	-278	-66	-50	-205	-150
5.N2P2K2	-26	-101	-165	-13	0	-111	18	-57	-271	-67	-40	-207	-146
6.N2P2K3	-36	-94	-164	-12	-41	-100	22	-61	-273	-64	-41	-221	-150
7.N2P0K2	-15	-86	-170	-2	-17	-101	12	-54	-229	-53	-42	-175	-125
8.N2P1K2	-25	-103	-167	-7	-16	-105	9	-59	-243	-61	-49	-197	-137
9.N2P3K2	-30	-97	-166	-14	-26	-108	6	-62	-231	-72	-37	-211	-138
10.N1P1K1	-33	-95	-173	-40	-18	-134	-4	-71	-250	-76	-55	-231	-153
11.N3P3K3	-9	-81	-169	10	0	-98	37	-44	-267	-57	-23	-214	-140
12.N3P3K3	5	-68	-121	22	10	-72	36	-27	-214	-68	-50	-242	-143

Tab. 6.18: Balance dusíku v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Balance dusíku 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-101	-307	-147	-100	-333	-156	-145	-184	-279	-185	-349	-349	-291
2.CHLHN	-101	-344	-159	-198	-363	-183	-160	-215	-401	-211	-341	-401	-338
3.N2P2K0	-100	-333	-164	-230	-356	-203	-162	-221	-395	-258	-340	-464	-364
4.N2P2K1	-108	-318	-162	-271	-372	-203	-166	-228	-409	-243	-367	-455	-368
5.N2P2K2	-98	-328	-169	-289	-345	-195	-166	-227	-381	-231	-336	-462	-353
6.N2P2K3	-102	-330	-174	-293	-356	-190	-175	-231	-400	-255	-356	-402	-353
7.N2P0K2	-103	-306	-170	-282	-341	-206	-175	-226	-389	-244	-346	-427	-352
8.N2P1K2	-109	-371	-167	-269	-310	-173	-179	-225	-397	-260	-367	-414	-360
9.N2P3K2	-109	-323	-167	-285	-368	-189	-168	-230	-406	-268	-353	-421	-362
10.N1P1K1	-116	-320	-170	-264	-326	-209	-163	-224	-396	-243	-350	-432	-355
11.N3P3K3	-109	-321	-166	-265	-284	-205	-182	-219	-435	-280	-351	-429	-374
12.N3P3K3	-100	-301	-155	-93	-356	-213	-157	-197	-395	-264	-353	-414	-356

Tab. 6.19: Balance fosforu v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Balance fosforu 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-4	-11	-13	-9	-4	-12	-3	-8	-21	-7	-8	-12	-12
2.CHLHN	-6	-15	-15	-10	-5	-13	-4	-10	-29	-9	-8	-13	-15
3.N2P2K0	44	36	34	42	48	38	49	42	17	39	43	31	32
4.N2P2K1	44	37	31	43	48	38	48	41	16	41	43	32	33
5.N2P2K2	44	37	30	42	48	37	48	41	17	40	44	30	33
6.N2P2K3	43	38	31	43	45	38	49	41	14	40	43	32	32
7.N2P0K2	-6	-13	-19	-7	-5	-14	-4	-10	-31	-10	-8	-19	-17
8.N2P1K2	18	12	6	18	21	12	22	16	-7	15	17	4	7
9.N2P3K2	96	91	83	95	99	90	100	94	72	91	97	80	85
10.N1P1K1	19	12	7	15	22	11	22	15	-5	15	18	5	8
11.N3P3K3	97	90	80	96	99	89	101	93	69	91	96	78	83
12.N3P3K3	98	91	86	96	100	92	101	95	19	40	44	28	32

Tab. 6.20: Balance fosforu v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojen	Balance fosforu 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-9	-25	-15	-11	-33	-14	-15	-17	-32	-17	-37	-35	-30
2.CHLHN	-8	-30	-16	-20	-37	-18	-18	-21	-47	-22	-37	-42	-37
3.N2P2K0	-7	-32	-19	-24	-38	-19	-18	-22	-44	-28	-37	-50	-40
4.N2P2K1	-7	-31	-19	-29	-35	-19	-18	-23	-41	-26	-40	-48	-39
5.N2P2K2	-8	-29	-20	-31	-35	-18	-17	-22	-41	-26	-38	-49	-38
6.N2P2K3	-9	-33	-20	-29	-33	-18	-19	-23	-42	-27	-37	-45	-38
7.N2P0K2	-6	-29	-17	-28	-31	-18	-17	-21	-41	-22	-37	-44	-36
8.N2P1K2	-9	-32	-19	-28	-34	-17	-19	-23	-45	-26	-40	-47	-39
9.N2P3K2	-8	-31	-20	-30	-38	-18	-20	-24	-46	-29	-40	-50	-41
10.N1P1K1	-8	-32	-19	-27	-33	-18	-17	-22	-42	-27	-37	-52	-40
11.N3P3K3	-8	-32	-20	-29	-34	-19	-19	-23	-46	-30	-42	-50	-42
12.N3P3K3	-7	-29	-18	-13	-37	-18	-16	-20	-45	-30	-39	-47	-40

Tab. 6.21: Balance draslíku v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Balance draslíku 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-33	-125	-136	-69	-37	-105	-24	-76	-145	-73	-42	-83	-86
2.CHLHN	-52	-116	-146	-93	-36	-129	-33	-86	-212	-99	-48	-104	-116
3.N2P2K0	-59	-149	-165	-83	-29	-122	-33	-91	-226	-144	-65	-173	-152
4.N2P2K1	0	-69	-106	-32	25	-77	32	-32	-218	-71	5	-136	-105
5.N2P2K2	50	-21	-91	5	87	-30	96	14	-192	-11	59	-111	-64
6.N2P2K3	177	94	38	135	179	105	223	136	-5	124	180	37	84
7.N2P0K2	64	-26	-69	30	82	-26	96	21	-163	5	60	-74	-43
8.N2P1K2	55	-16	-64	16	72	-7	95	22	-189	-4	65	-98	-57
9.N2P3K2	50	-9	-80	9	63	-13	88	16	-172	-17	60	-123	-63
10.N1P1K1	-8	-76	-113	-72	27	-81	29	-42	-200	-63	-9	-164	-109
11.N3P3K3	182	106	23	144	201	100	228	140	-76	107	178	-30	45
12.N3P3K3	187	91	53	146	199	105	222	143	-177	-16	66	-129	-64

Tab. 6.22: Balance draslíku v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Balance draslíku 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-67	-281	-116	-58	-190	-115	-93	-131	-127	-148	-157	-207	-160
2.CHLHN	-71	-186	-120	-106	-243	-155	-149	-147	-212	-198	-174	-228	-203
3.N2P2K0	-39	-194	-127	-130	-313	-142	-132	-154	-192	-228	-179	-274	-218
4.N2P2K1	-57	-255	-150	-235	-209	-171	-137	-174	-248	-246	-185	-347	-256
5.N2P2K2	-65	-302	-184	-246	-293	-185	-177	-207	-325	-262	-210	-445	-311
6.N2P2K3	-102	-370	-199	-331	-306	-200	-204	-245	-404	-284	-248	-444	-345
7.N2P0K2	-82	-352	-172	-267	-294	-188	-181	-219	-311	-264	-236	-428	-310
8.N2P1K2	-87	-350	-154	-268	-252	-177	-200	-213	-355	-273	-200	-437	-316
9.N2P3K2	-65	-301	-145	-243	-270	-175	-204	-200	-348	-268	-203	-432	-313
10.N1P1K1	-75	-258	-147	-216	-313	-172	-161	-192	-306	-255	-210	-421	-298
11.N3P3K3	-64	-374	-176	-283	-300	-198	-192	-226	-432	-292	-258	-447	-357
12.N3P3K3	-83	-385	-193	-116	-310	-212	-183	-212	-352	-281	-178	-399	-302

Tab. 6.23: Balance hořčíku v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Balance hořčíku 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-6	-12	-9	-5	-7	-12	-4	-8	-15	-5	-8	-12	-10
2.CHLHN	-8	-16	-10	-5	-5	-13	-4	-9	-19	-6	-9	-12	-11
3.N2P2K0	-9	-17	-12	-4	-7	-16	-3	-10	-24	-8	-10	-19	-15
4.N2P2K1	-9	-18	-12	-3	-6	-14	-4	-9	-24	-6	-9	-16	-14
5.N2P2K2	-9	-17	-10	-3	-5	-15	-2	-9	-20	-7	-7	-18	-13
6.N2P2K3	-8	-14	-10	-3	-7	-13	-3	-8	-26	-7	-7	-18	-14
7.N2P0K2	-8	-12	-11	-2	-7	-14	-3	-8	-19	-6	-8	-14	-12
8.N2P1K2	-9	-13	-10	-3	-7	-13	-3	-8	-20	-7	-9	-16	-13
9.N2P3K2	-8	-14	-11	-3	-7	-14	-3	-9	-19	-7	-7	-17	-13
10.N1P1K1	-8	-15	-11	-4	-6	-14	-3	-9	-19	-6	-7	-17	-12
11.N3P3K3	-7	-14	-11	-3	-6	-15	-3	-8	-22	-8	-8	-18	-14
12.N3P3K3	-6	-13	-10	-3	-5	-12	-3	-8	-20	-7	-9	-18	-13

Tab. 6.24: Balance hořčíku v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Balance hořčíku 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-13	-34	-19	-7	-47	-13	-19	-22	-30	-14	-26	-33	-26
2.CHLHN	-13	-46	-20	-13	-51	-17	-14	-25	-36	-16	-26	-39	-29
3.N2P2K0	-11	-48	-20	-14	-43	-19	-16	-25	-36	-19	-28	-43	-32
4.N2P2K1	-12	-46	-19	-15	-50	-18	-18	-25	-32	-17	-29	-45	-31
5.N2P2K2	-11	-36	-17	-17	-43	-17	-14	-22	-28	-17	-26	-36	-27
6.N2P2K3	-10	-38	-15	-15	-39	-16	-14	-21	-29	-17	-26	-34	-27
7.N2P0K2	-10	-36	-16	-15	-45	-17	-14	-22	-31	-17	-27	-34	-27
8.N2P1K2	-13	-37	-16	-15	-41	-15	-14	-21	-31	-18	-28	-38	-29
9.N2P3K2	-11	-41	-18	-15	-39	-16	-15	-22	-32	-18	-27	-36	-28
10.N1P1K1	-11	-44	-18	-14	-36	-17	-14	-22	-33	-17	-26	-37	-28
11.N3P3K3	-10	-37	-17	-13	-33	-17	-14	-20	-32	-18	-27	-36	-28
12.N3P3K3	-9	-31	-16	-7	-36	-15	-13	-18	-30	-19	-29	-38	-29

Tab. 6.25: Balance vápníku v BVO a ŘVO v roce 2014

Kombinace hnojení	Balance vápníku 2014 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-28	-42	-84	-27	-37	-59	-23	-43	-69	-33	-48	-55	-51
2.CHLHN	-32	-62	-84	-31	-20	-61	-24	-45	-93	-46	-56	-68	-66
3.N2P2K0	-40	-70	-98	-31	-30	-70	-18	-51	-131	-65	-66	-113	-94
4.N2P2K1	-45	-65	-119	-27	-34	-73	-26	-55	-136	-55	-63	-105	-90
5.N2P2K2	-44	-60	-112	-27	-31	-78	-23	-54	-132	-61	-57	-117	-92
6.N2P2K3	-41	-54	-107	-28	-47	-61	-22	-51	-136	-58	-50	-115	-90
7.N2P0K2	-39	-51	-111	-23	-38	-74	-24	-52	-117	-49	-54	-98	-79
8.N2P1K2	-43	-54	-114	-24	-44	-71	-27	-54	-121	-56	-58	-117	-88
9.N2P3K2	-38	-57	-115	-29	-38	-73	-24	-53	-106	-58	-48	-128	-85
10.N1P1K1	-36	-57	-103	-36	-30	-68	-22	-50	-103	-49	-50	-106	-77
11.N3P3K3	-42	-53	-114	-28	-35	-68	-21	-52	-137	-60	-52	-112	-90
12.N3P3K3	-30	-50	-88	-25	-29	-63	-20	-44	-115	-57	-47	-113	-83

Tab. 6.26: Balance vápníku v BVO a ŘVO v roce 2015

Kombinace hnojení	Bilance vápníku 2015 (kg/ha)												
	BVO								ŘVO				
	HOR	CHT	JAR	LIP	STV	HRA	VYS	BVO	PJA	UHO	VER	ZAT	ŘVO
1.Nehnojeno	-46	-120	-84	-49	-36	-80	-68	-69	-171	-93	-126	-149	-134
2.CHLHN	-55	-124	-84	-68	-53	-81	-76	-77	-223	-110	-121	-164	-155
3.N2P2K0	-45	-142	-98	-95	-55	-99	-81	-88	-212	-128	-163	-232	-184
4.N2P2K1	-43	-148	-119	-104	-40	-92	-73	-88	-198	-130	-168	-249	-186
5.N2P2K2	-42	-130	-112	-115	-55	-85	-67	-87	-188	-127	-172	-210	-174
6.N2P2K3	-47	-126	-107	-106	-28	-79	-74	-81	-183	-126	-140	-184	-158
7.N2P0K2	-43	-124	-111	-109	-38	-82	-77	-84	-196	-124	-154	-207	-170
8.N2P1K2	-56	-140	-114	-112	-36	-78	-81	-88	-194	-131	-174	-241	-185
9.N2P3K2	-43	-141	-115	-103	-31	-86	-67	-83	-202	-117	-127	-185	-157
10.N1P1K1	-36	-114	-103	-97	-28	-76	-63	-74	-188	-114	-140	-208	-162
11.N3P3K3	-42	-137	-114	-91	-28	-78	-75	-81	-194	-126	-160	-204	-171
12.N3P3K3	-38	-112	-88	-50	-31	-76	-64	-66	-175	-124	-147	-225	-168

Tab.6.27: Průměrná bilance živin za rok 2014 podle stupňovaných dávek v ŘVO (kg/ha)

kombinace	N	P	K	komb.	P	komb.	K
1.Nehnojeno	-129	-12	-86	7.N ₂ P0K2	-17	3.N ₂ P2K0	-152
2.CHL.HN.	-163	-15	-116	8.N ₂ P1K2	7	4.N ₂ P2K1	-105
10.N1P1K1	-153	8	-109	5.N ₂ P2K2	33	5.N ₂ P2K2	-64
5.N ₂ P2K2	-146	33	-64	9.N ₂ P3K2	85	6.N ₂ P2K3	84
11.N3P3K3	-140	83	45				

Tab.6.28: Průměrná bilance živin za rok 2015 podle stupňovaných dávek v ŘVO (kg/ha)

kombinace	N	P	K	komb.	P	komb.	K
1.Nehnojeno	-291	-30	-160	7.N ₂ P0K2	-36	3.N ₂ P2K0	-218
2.CHL.HN.	-338	-37	-203	8.N ₂ P1K2	-39	4.N ₂ P2K1	-256
10.N1P1K1	-355	-40	-298	5.N ₂ P2K2	-38	5.N ₂ P2K2	-311
5.N ₂ P2K2	-353	-38	-311	9.N ₂ P3K2	-41	6.N ₂ P2K3	-345
11.N3P3K3	-374	-42	-357				

Tab.6.29: Průměrná bilance živin za rok 2014 podle stupňovaných dávek v BVO (kg/ha)

kombinace	N	P	K	komb.	P	komb.	K
1. Nehnojeno	-93	-8	-76	7.N ₂ P0K2	-10	3.N ₂ P2K0	-91
2.CHL.HN.	-105	-10	-86	8.N ₂ P1K2	16	4.N ₂ P2K1	-32
10.N1P1K1	-71	15	-42	5.N ₂ P2K2	41	5.N ₂ P2K2	14
5.N ₂ P2K2	-57	41	14	9.N ₂ P3K2	94	6.N ₂ P2K3	136
11.N3P3K3	-44	93	140				

Tab.6.30: Průměrná bilance živin za rok 2015 podle stupňovaných dávek v BVO (kg/ha)

kombinace	N	P	K	komb.	P	komb.	K
1. Nehnojeno	-184	-17	-131	7.N2P0K2	-21	3.N2P2K0	-154
2.CHL.HN.	-215	-21	-147	8.N2P1K2	-23	4.N2P2K1	-174
10.N1P1K1	-224	-22	-192	5.N2P2K2	-22	5.N2P2K2	-207
5.N2P2K2	-227	-22	-207	9.N2P3K2	-24	6.N2P2K3	-245
11.N3P3K3	-219	-23	-226				

Bilance dusíku byla negativní ve všech případech. Chybějící dusík mohl být doplňován biologickou fixací N₂. Běžně uváděné hodnoty poutání dusíku symbiotickou fixací N₂ dosahují až 400 kg N/ha a množství dusíku odčerpaného sklizní tak odpovídalo množství atmosférického dusíku, které může být biologickou fixací poutáno. V roce 2015 byl větší deficit dusíku pozorován u hnojených kombinací. To může být vysvětleno vyšší dostupností minerálního dusíku v půdě, který mohl být rostlinou z půdy čerpán.

Bilance fosforu v 1. roce pěstování byla v ŘVO i BVO kladná od úrovně hnojení N1P1K1, ale teprve dávka N2P2K2 dokázala pokrýt spotřebu po oba roky pěstování vojtěšky.

Bilance draslíku byla v roce založení porostu kladná od úrovně hnojení K2 v BVO a od úrovně K3 v ŘVO, ale ani nejvyšší dávka nepokryla spotřebu pro oba roky pěstování.



7 ZÁVĚR

1. Výnos

Všechny kombinace hnojení zvyšovaly výnos ve srovnání s kontrolou. V kombinacích hnojených jenom hnojem vzrostl výnos nejméně, o 13% u jetele a o 20 % u vojtěšky. U ostatních kombinací hnojených různými dávkami NPK byl nárůst větší, o 37 – 58 % v případě vojtěšky a výnos jetele vzrostl o 13 – 26 % ve srovnání s kontrolou. Vliv stupňování dávky P a K byl poměrně malý a přes významné zvýšení obsahu těchto prvků v půdě v důsledku jejich aplikace v hnojivech bylo zvýšení výnosu omezené.

2. Obsah živin v půdě

Rostoucí dávky hnojiv zvyšovaly obsah živin v půdě ať už v kombinacích nebo při zvyšování dávek jednotlivých živin. Zvyšování dávek P a K nebo jejich kombinace v podobě rostoucí dávky NPK zvyšovaly obsah P a K v půdě. Nejvyšší dávka K zvýšila poměr K/Mg v půdě a ve dvou případech překročila hodnotu hranici nevyhovujícího poměru.

3. Obsah živin ve sklizených produktech

Vliv hnojení na obsah N a P v sušině rostlin byl poměrně malý. Hnojení mělo vliv na obsah K, Mg a Ca v sušině hlavního produktu. Stupňování dávky draslíku výrazně zvyšovalo jeho obsah v rostlině. Naopak, obsah Mg a Ca v sušině rostoucí dávky draslíku snižovaly.

3. Odběr živin sklizní

Změny výnosu a obsahu živin v sušině v důsledku rozdílného hnojení se projeví na odběru živin. Celkový odběr všech sledovaných živin ve sklizených produktech byl nižší u nehnojené kontroly než u hnojených kombinací. Přes malý vliv hnojení draslíkem na výnos byl zaznamenán značný nárůst celkového odběru draslíku při stupňování dávky. Odběr vápníku byl zvyšován aplikovaným hnojením především v řepařské oblasti, v bramborářské oblasti byl vliv hnojení na odběr vápníku menší. Zvýšený odběr Ca při vyšším NPK hnojení může přispívat ke snížení jeho obsahu v půdě. Úbytek Ca byl pozorován v bramborářské oblasti při nejvyšší dávce NPK hnojení bez vápnění, kde současně aplikace nejvyšší dávky minerálních hnojiv snížila pH.

4. Bilance živin

Bilance dusíku byla silně negativní. Nicméně, množství dusíku odebraného sklizní je v rozmezí hodnot biologické fixace N₂, uváděných pro jeteloviny. Hnojení dusíkem zvýšilo odběr dusíku rostlinami, což svědčí o podílu dusíku z hnojiv na celkovém odběru dusíku z půdy.

Bilance fosforu byla pozitivní od úrovně P2 v BVO a P3 v ŘVO v součtu pro oba roky pěstování. V případě draslíku byl i při nejvyšší dávce odběr vyšší než kolik byl dodáno při hnojení před založením porostu. Pro vyrovnanou bilanci draslíku je zapotřebí vyšší úrovně hnojení než pro vyrovnaní bilance fosforu.

Obecně je odběr živin větší v ŘVO a také bilance živin je více záporná v ŘVO než v BVO. Z toho vyplývá potřeba hnojení i úrodných půd pro dlouhodobé udržení úrodnosti.



8 POUŽITÁ LITERATURA

1. Čvančara, F. (1962): Zemědělská výroba v číslech. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1172s.
2. Madaras M., Koubová M., Smatanová M. (2014): Long-term effect of low potassium fertilization on its soil fractions. Plant, Soil and Environment 60, 358-363.
3. Rotrekl, J, Babinec J, (2006): Je obtížné efektivně pěstovat vojtěšku? Agro 7, 55-57.
4. Sánka M., Materna J. (2004): Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR, edice PLANETA 2004 Odborný ISSN 1213-3393
5. Zbíral J, Malý S., Váňa M. (2011): Jednotné pracovní postupy Analýza půd III, Brno, ISBN 978-80-7401-044-6
6. Zbíral J. (2002): Analýzy půd I. Jednotné pracovní postupy, ÚKZÚZ Brno, ISBN 80-86548-15