



ÚSTREDNÝ KONTROLNÝ
A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV
POĽNOHOSPODÁRSKY
V BRATISLAVE



Výsledky poľných stacionárnych pokusov ÚKSÚP 2000 - 2024



Marek Slovík / Odbor pôdy a hnojív / pracovisko Zvolen, nám. SNP 50, 960 01 Zvolen
marek.slovik@uksup.sk +421 917 660 383



Vedenie stacionárnych hnojárskych pokusov :

- podľa **§ 11 zákona č. 136/2000 Z. z. o hnojivách** v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o hnojivách“),
- **Štatútu** Ústredného kontrolného a skúšobného stavu poľnohospodárskeho v Bratislave,
- Pracovného postupu OPHOZE č. 3/2019 "Vplyv intenzity hnojenia základnými živinami na úrody plodín, pôdnu úrodnosť a zmeny agrochemických vlastností pôd."

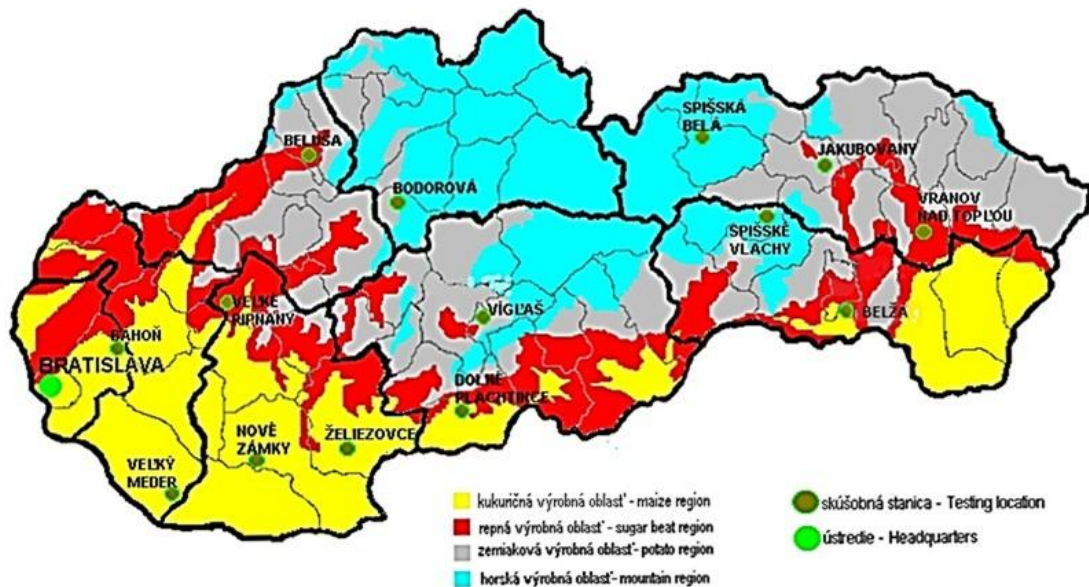


Zameranie stacionárnych hnojárskych pokusov :

- sledovanie zmien agrochemických vlastností pôd pri rôznej intenzite hnojenia v širšom časovom horizonte,
- posúdenie odberov živín rastlinami pri rozdielnom hnojení,
- posúdenie výrobnosti osevných postupov pri rôznej intenzite hnojenia a stanovených dávkach živín,
- sledovanie vzťahov medzi obsahom živín v pôde a v rastlinách,
- bilancia živín.

Rozmiestnenie stacionárnych pokusov

Rozmiestnenie skúšobných staníc v Slovenskej republike
The network of Testing locations on the territory of Slovakia



1. **Kukuričná výrobná oblasť:** je oblasťou s najpriaznivejšími podmienkami pre rozvoj poľnohospodárstva. Zaberá nížiny do 200 m.n.m. Černoze, ako najúrodnejší pôdny typ, slúžia na pestovanie kukurice. Podunajská a Východoslovenská nížina.

2. **Repárska výrobná oblasť:** zaberá rovinné a pahorkatinné časti nížin vo výške od 200-300 m.n.m. Hnedozeme tvoriace pôdny kryt oblasti umožňujú dopestovať dobrú úrodu. Košická kotlina

3. **Zemiaková oblasť:** je rozlohou najväčšia. Zahŕňa nižšie a stredné časti vrchovín. 400-500 m.n.m. Hlavným typom pôd sú hnedé lesné pôdy. Hlavne na Orave, Kysuciach,...

Zemiakovo-ovsená výrobná oblasť: sa rozprestiera od 500-600 m.n.m. Zaberá nižšie podhorské oblasti a vysoko položené kotliny. Oblasť je vhodná na pestovanie zemiakov,...

4. **Horská výrobná oblasť:** je situovaná prevažne v nadmorskej výške nad 600 m.n.m. Tvoria ju najmä podhorské a horské regióny. Prevažou podzolov a horských pôd sa využívajú ako lúky a pasienky. Pestujú sa tam aj menej náročné obilniny, krmoviny a zemiaky.



Stacionárne pokusy

Základné informácie

Lokalita	Výrobná oblasť	Pôda		BPEJ	LPIS	Nadmorská výška (m)	Normál		Rok založenia		Rok ukončenia
		typ-druh	Obsah častíc menší ako 0,01 mm (2019)				Teplota (°C)	Zrážky (mm)	Na pôv. mieste	Na novom	
Báhoň	KVO	Hnedozeme kultizemné, - stredne ťažká pôda (HMa)	38%	0044002	št. Cífer 5401/1	159	9,3	531	1974	-	-
Haniska	KVO	Hnedozeme kultizemné, pseudoglejové - stredne ťažká pôda (HMag)	34%	0450002	št. Poľov 2902/1	210	8,9	534	1977	1996	2023
Želiezovce	KVO	Černozeme kultizemné - stredne ťažká pôda (ČMa)	(40,9 - 46,1%)	0039002	št. Nýrovce 1103/1	130	9,4	588	2024	-	-
V. Ripňany	RVO	Regozeme kultizemné - stredne ťažká pôda (RMa)	38%	0147202	št. Radošina 5602/1	174	9,7	582	1985	1998	2013
Bodorová	ZVO	Pseudogleje kultizemné - ťažká pôda (PGa)	55%	0857203	št. Mošovce 6803/1	488	7,3	695	1974	2000	-
Jakubovany	ZVO	Pseudogleje kultizemné - stredne ťažká pôda (PGa)	43%	0757202	št. Terňa 9702/1	385	7,5	591	1987	1996	-
Víglaš	ZVO	Pseudogleje kultizemné - stredne ťažká pôda (PGa)	35%	0557002	št. Očová 9801/1	350	7,8	600	1980	-	-



Stacionárne pokusy

Varianty hnojenia

číslo variantu	variant hnojenia						
1	$N_0P_0K_0$ MH ₀ Ca ₀		N ₀	P ₀	K ₀	MH ₀	Ca ₀
2	$N_0P_0K_0$ MH ₊ Ca ₊		N ₁	P ₁	K ₁	MH ₊	Ca ₊
3	$N_2P_2K_0$ MH ₊ Ca ₊		N ₂	P ₂	K ₂		
4	$N_2P_2K_1$ MH ₊ Ca ₊		N ₃	P ₃	K ₃		
5	$N_2P_2K_2$ MH ₊ Ca ₊						
6	$N_2P_2K_3$ MH ₊ Ca ₊		0	bez hnojenia			
7	$N_2P_0K_2$ MH ₊ Ca ₊		1	prvý stupeň hnojenia živinou			
8	$N_2P_1K_2$ MH ₊ Ca ₊		2	druhý stupeň hnojenia živinou (prvý stupeň x 1,5)			
9	$N_2P_3K_2$ MH ₊ Ca ₊		3	tretí stupeň hnojenia živinou (prvý stupeň x 2)			
10	$N_1P_1K_1$ MH ₊ Ca ₊		MH ₊	hnojenie MH v dávke 40 t·ha ⁻¹			
11	$N_3P_3K_3$ MH ₊ Ca ₊		Ca ₊	hnojenie mletým vápencom podľa rozboru pôdy a vývoja pH			
12	$N_3P_3K_3$ MH ₊ Ca ₀						



Stacionárne pokusy

OSEVNÝ POSTUP

OP	Hospodársky rok	Zberový rok	KVO, RVO	ZVO
OP 2	1999/2000	2000	Jačmeň jarný	Jačmeň jarný
	2000/2001	2001	Lucerna (v podseve ovsa)	Ďatelina (v podseve ovsa)
	2001/2002	2002	Lucerna	Ďatelina
	2002/2003	2003	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná
OP 3	2003/2004	2004	Kukurica na zrno	Kukurica na siláž
	2004/2005	2005	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná
	2005/2006	2006	Jačmeň jarný	Jačmeň jarný
	2006/2007	2007	Cukrová repa	Zemiaky skoré
	2007/2008	2008	Jačmeň jarný	Jačmeň jarný
	2008/2009	2009	Lucerna	Ďatelina (v podseve ovsa)
	2009/2010	2010	Lucerna	Ďatelina
	2010/2011	2011	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná
OP 4	2011/2012	2012	Kukurica na zrno	Kukurica na siláž
	2012/2013	2013	Jačmeň jarný	Jačmeň jarný
	2013/2014	2014	Repka ozimná	Repka ozimná
	2014/2015	2015	Zemiaky skoré	Zemiaky skoré
	2015/2016	2016	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná
	2016/2017	2017	Lucerna	Ďatelina (v podseve ovsa)
	2017/2018	2018	Lucerna	Ďatelina
	2018/2019	2019	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná
OP 5	2019/2020	2020	Kukurica na zrno	Kukurica na siláž
	2020/2021	2021	Jačmeň jarný	Jačmeň jarný
	2021/2022	2022	Repka jarná	Repka jarná
	2022/2023	2023	Zemiaky skoré	Zemiaky skoré
	2023/2024	2024	Pšenica ozimná	Pšenica ozimná



Stacionárne pokusy HNOJIVÁ

Priemyselné hnojivá

Jednozložkové hnojivá

Dusíkaté hnojivá

Typ – Dusičnan amónny alebo dusičnan amónny s vápencom

LAV 27 % N

Typ – močovina

Močovina 46 % N

Fosforečné hnojivá

Typ – Superfosfát jednoduchý

Jednoduchý superfosfát 19 % P₂O₅

Draselné hnojivá

Typ – Chlorid draselný

Draselná soľ 60 % K₂O

Hospodárske hnojivá

Maštalný hnoj HD

Pôdne pomocné látky

Pôdne pomocné látky so zásaditou reakciou (vápenaté a horečnato – vápenaté hnojivá)

Typ mäkký mletý vápenec

Mletý vápenec 50 % CaO



Stacionárne pokusy aplikačné dávky živín KVO

plodina	HR	N ₁ P ₁ K ₁			N ₂ P ₂ K ₂			N ₃ P ₃ K ₃		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
kukurica na zrno	2003/2004	80	50	65	120	75	98	160	100	130
pšenica ozimná	2004/2005	60	50	65	90	75	98	120	100	130
jačmeň jarný	2005/2006	40	50	65	60	75	98	80	100	130
cukrová repa	2006/2007	65	50	65	98	75	98	130	100	130
jačmeň jarný	2007/2008	30	50	65	45	75	98	60	100	130
lucerna	2008/2009	40	100	130	60	150	195	80	200	260
lucerna	2009/2010	20	-	-	30	-	-	40	-	-
pšenica ozimná	2010/2011	55	50	65	83	75	98	110	100	130
kukurica na zrno	2011/2012	80	50	65	120	75	98	160	100	130
jačmeň jarný	2012/2013	30	50	65	45	75	98	60	100	130
repka ozimná	2013/2014	80	50	65	120	75	98	160	100	130
zemiaky skoré	2014/2015	80	50	65	120	75	98	160	100	130
pšenica ozimná	2015/2016	60	50	65	90	75	98	120	100	130
lucerna	2016/2017	40	100	130	60	150	195	80	200	260
lucerna	2017/2018	20	-	-	30	-	-	40	-	-
pšenica ozimná	2018/2019	60	50	65	90	75	98	120	100	130



Stacionárne pokusy aplikačné dávky živín ZVO

plodina	HR	N ₁ P ₁ K ₁			N ₂ P ₂ K ₂			N ₃ P ₃ K ₃		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
kukurica na siláž	2003/2004	100	50	65	150	75	98	200	100	130
pšenica ozimná	2004/2005	60	50	65	90	75	98	120	100	130
jačmeň jarný	2005/2006	50	50	65	75	75	98	100	100	130
zemiaky	2006/2007	80	50	65	120	75	98	160	100	130
jačmeň jarný	2007/2008	40	50	65	60	75	98	80	100	130
d'atelina	2008/2009	50	100	130	75	150	195	100	200	260
d'atelina	2009/2010	20	-	-	30	-	-	40	-	-
pšenica ozimná	2010/2011	60	50	65	90	75	98	120	100	130
kukurica na siláž	2011/2012	100	50	65	150	75	98	200	100	130
jačmeň jarný	2012/2013	40	50	65	60	75	98	80	100	130
repka ozimná	2013/2014	80	50	65	120	75	98	160	100	130
zemiaky skoré	2014/2015	80	50	65	120	75	98	160	100	130
pšenica ozimná	2015/2016	60	50	65	90	75	98	120	100	130
d'atelina	2016/2017	50	100	130	75	150	195	100	200	260
d'atelina	2017/2018	20	-	-	30	-	-	40	-	-
pšenica ozimná	2018/2019	60	50	65	90	75	98	120	100	130



Stacionárne pokusy Analýzy pôdnych vzoriek

- Odber pôdnych vzoriek po zbere úrody s predúpravou vzoriek (pôdna reakcia (pH) v tlmivom roztoku, obsah prístupných foriem P, K, Mg, Ca podľa Mehlich III., Cox, mikroelementy Cu, Zn, Mn, Fe podľa Lindsay-Norvella, B – podľa Berger-Truoga, ťažké kovy Hg – priama analýza (AMA), As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn – po rozklade lúčavkou kráľovskou, pôdny druh – podľa obsahu častíc menších ako 0,01 mm),
- Odber pôdnych vzoriek bez predúpravy vzoriek (dusík minerálny (N_{an}) – amoniakálny a dusičnanový) na jar na začiatku vegetácie (regeneračné hnojenie alebo pred prvou aplikáciou dusíkatého hnojenia pri predsejbovej príprave pôdy), po zbere úrody.
- Každý rok je to v podstate iný termín (dĺžka vegetačného obdobia plodiny).



Stacionárne pokusy

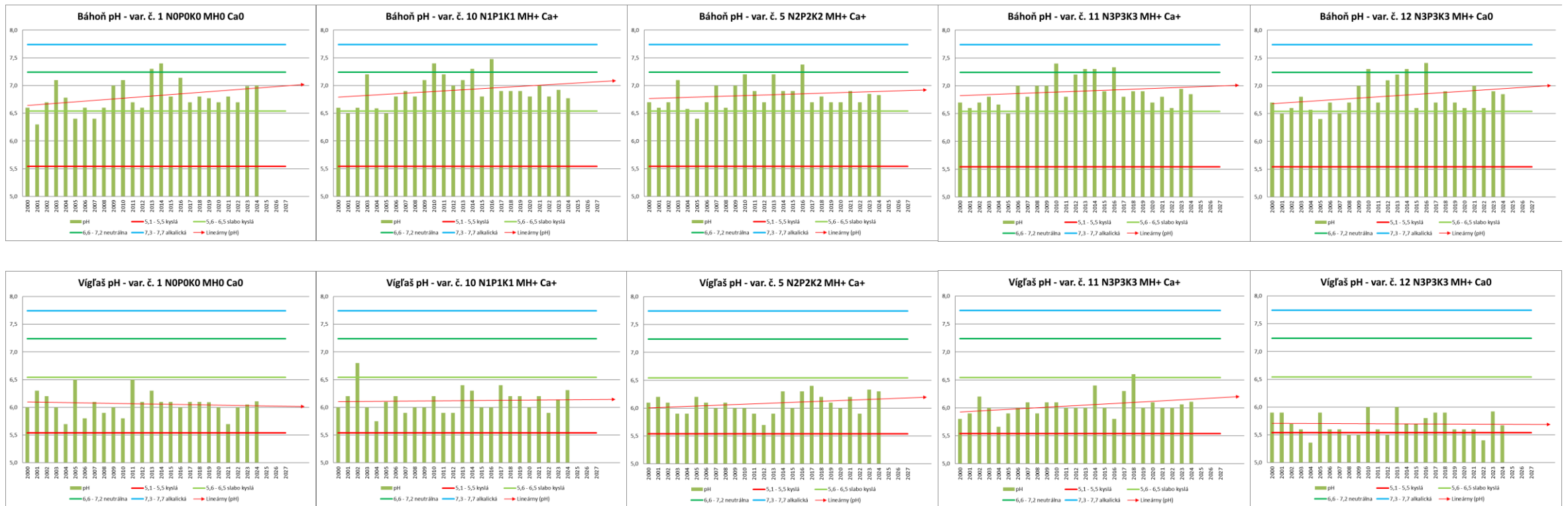
Analýzy rastlinných vzoriek

- Odber rastlinných vzoriek po zbere úrody s predúpravou vzoriek (obsah celkového N, P, K, Mg, Ca).



Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

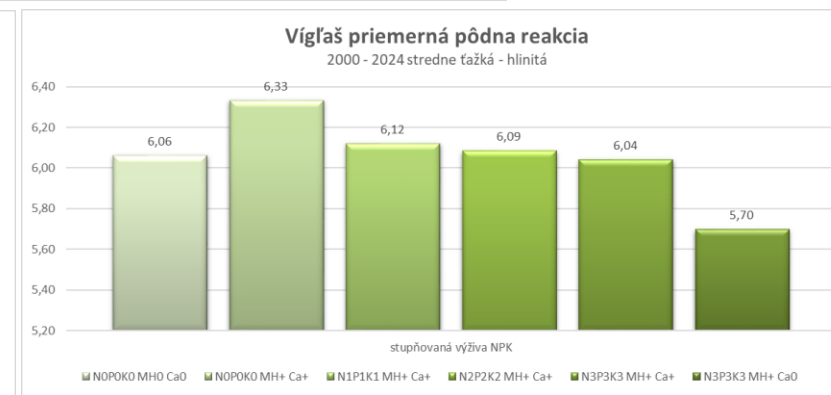
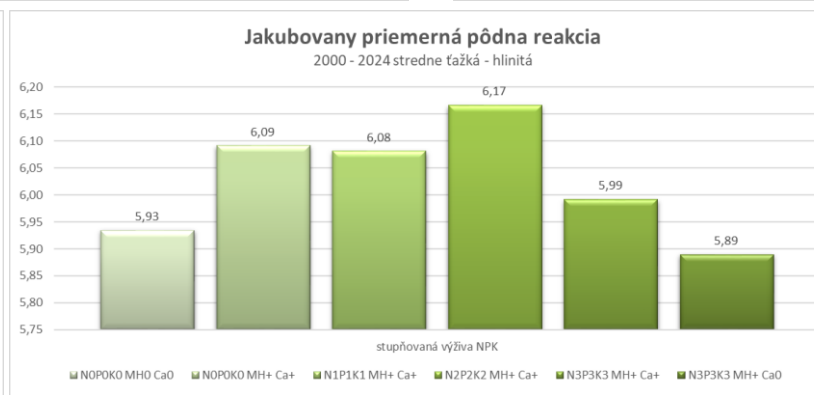
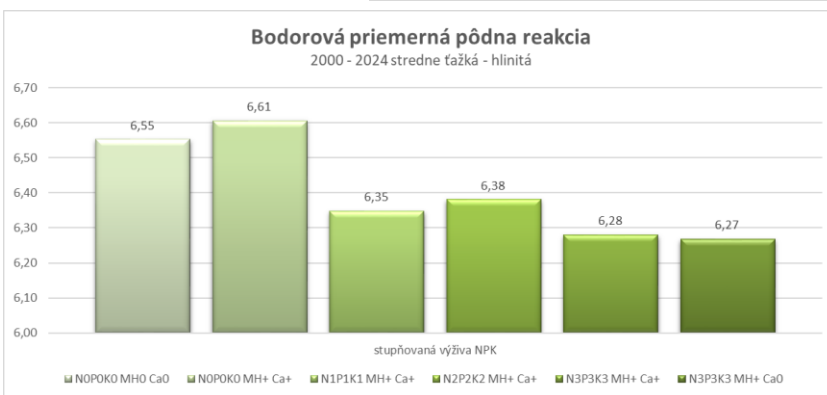
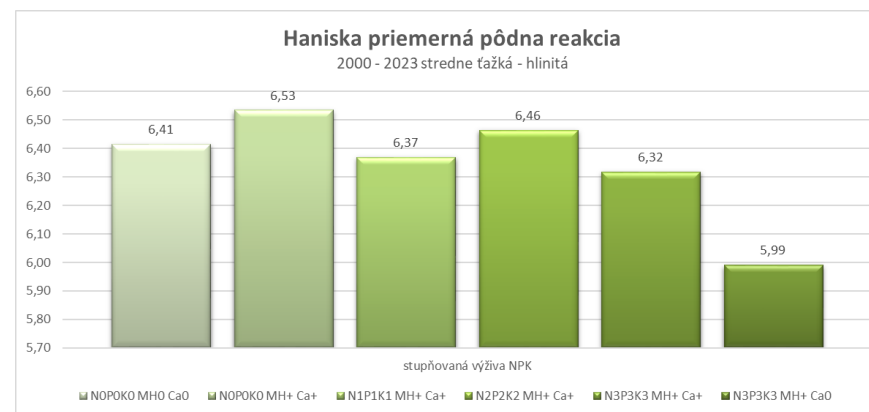
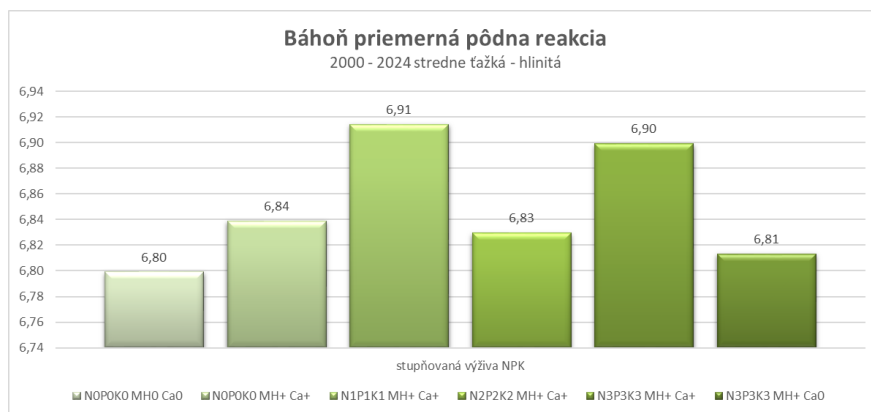
- Stacionárne pokusy – Vývoj pH v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

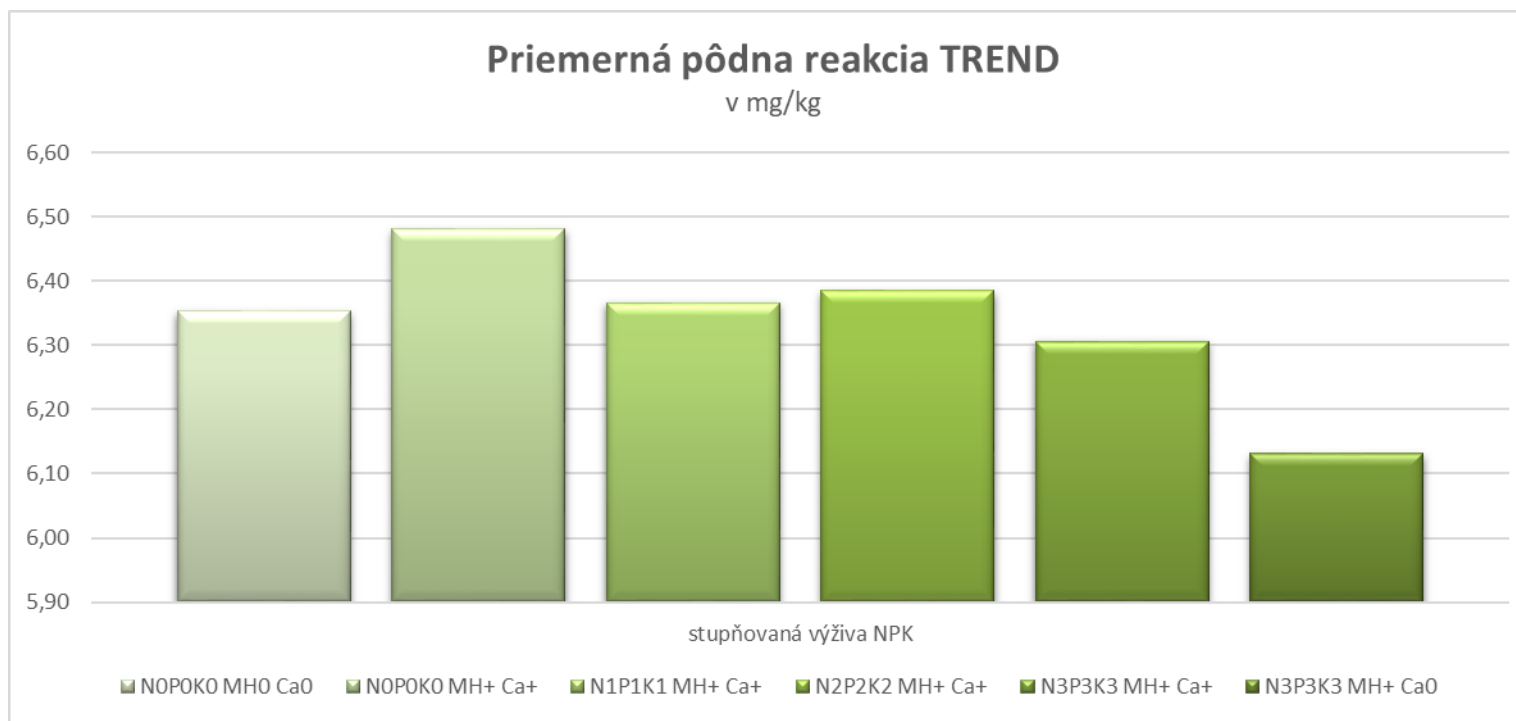
- Stacionárne pokusy – Vývoj pH v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

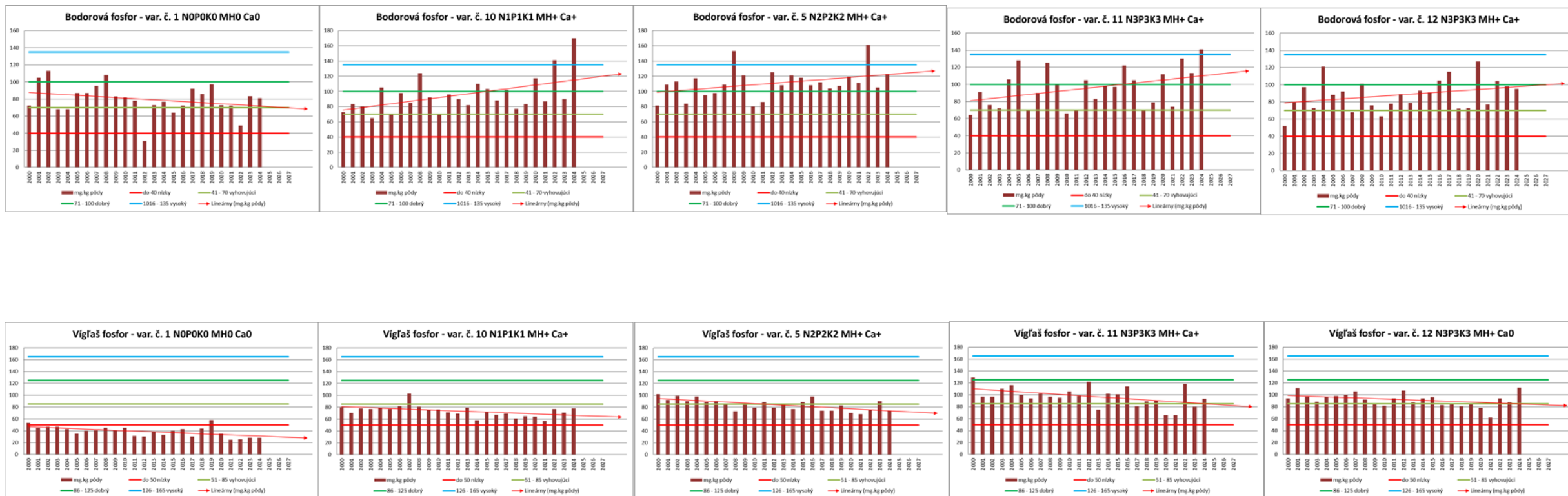
- Stacionárne pokusy – Vývoj pH v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

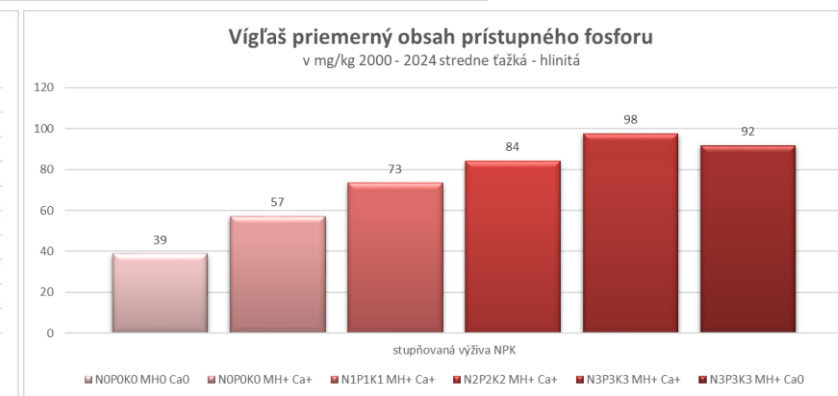
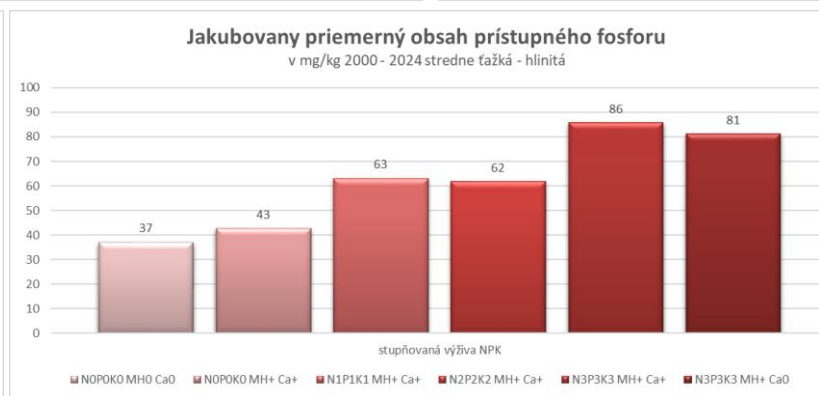
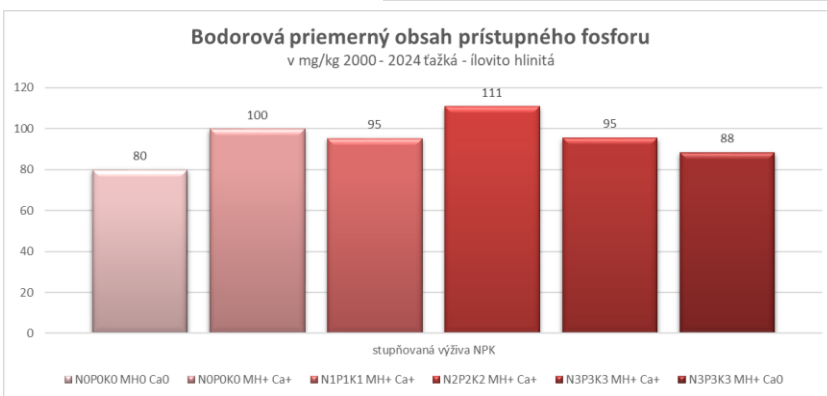
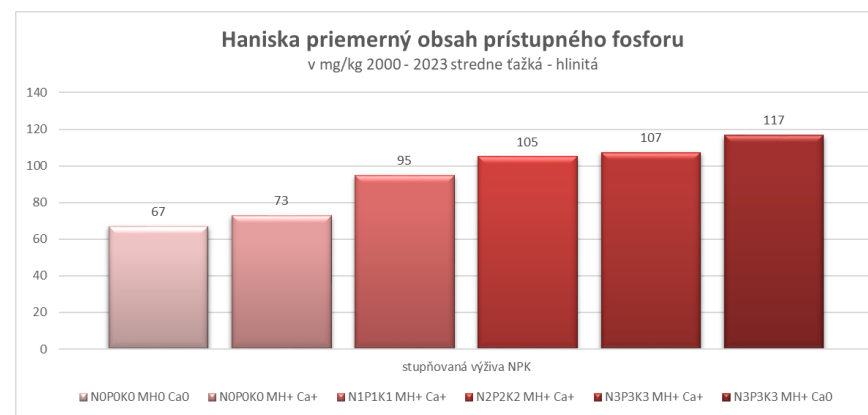
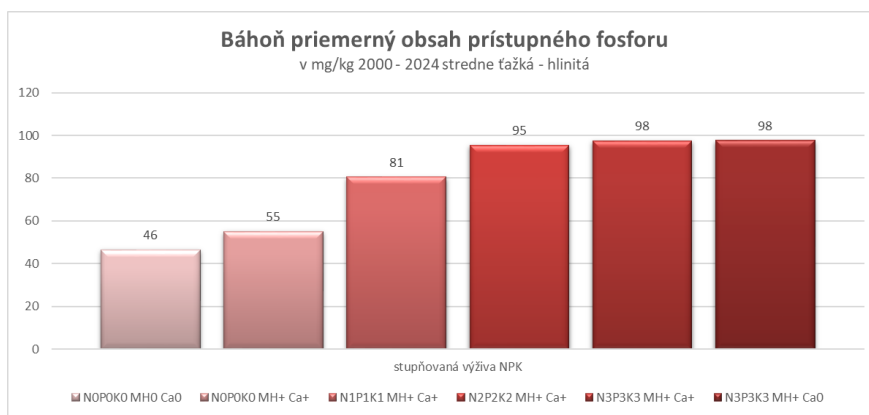
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného P v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

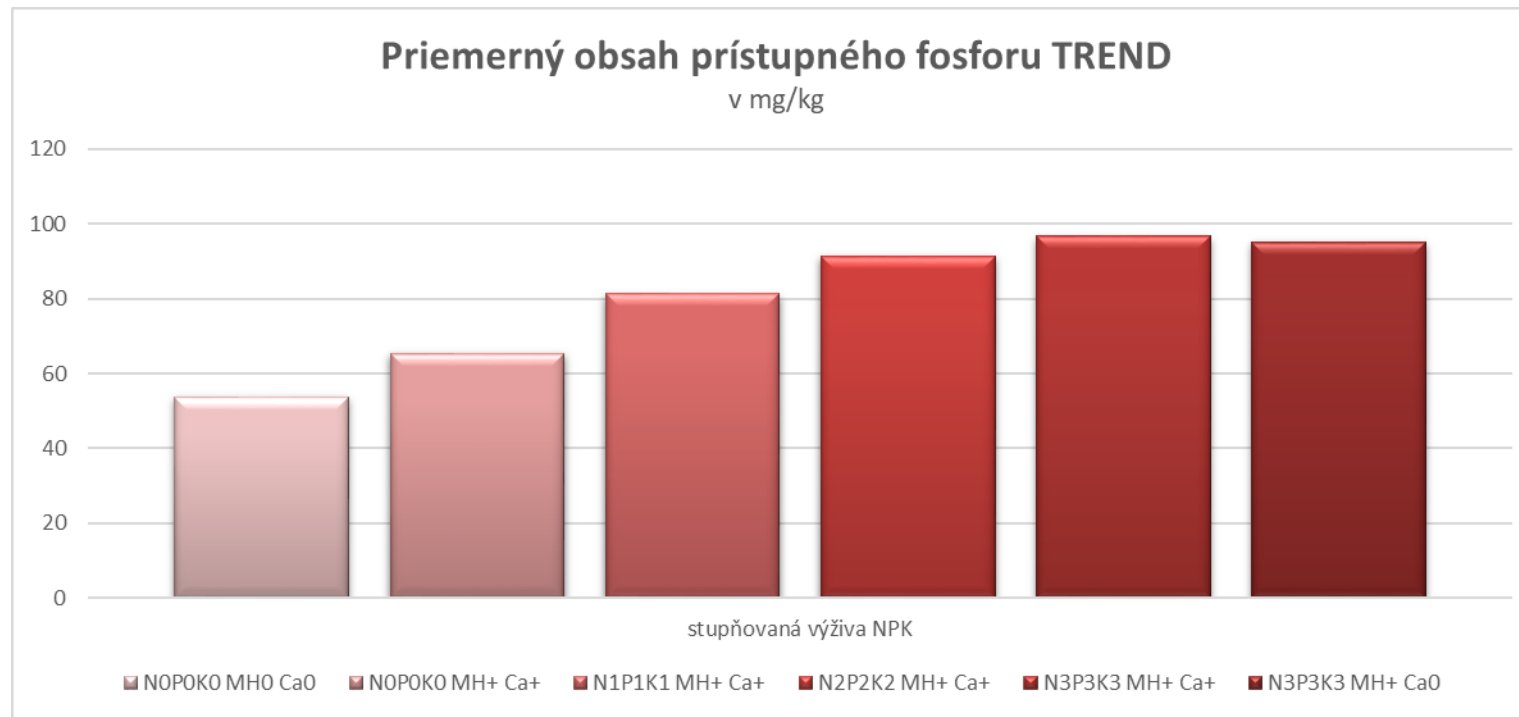
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného P v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

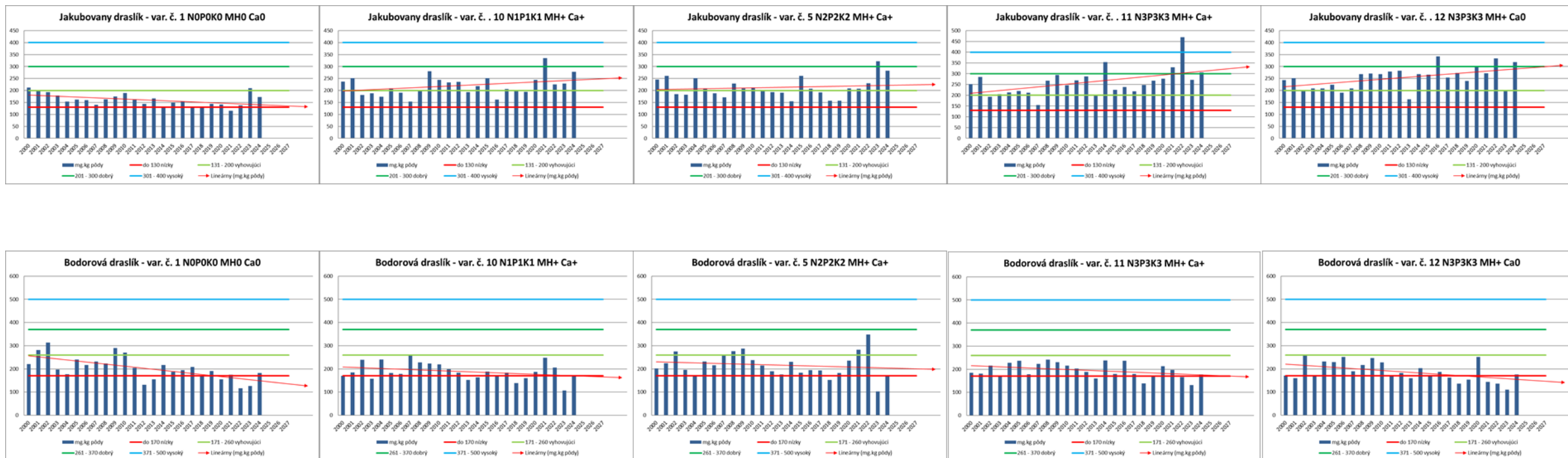
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného P v porovnaní so stupňovanou výživou NPK TREND





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

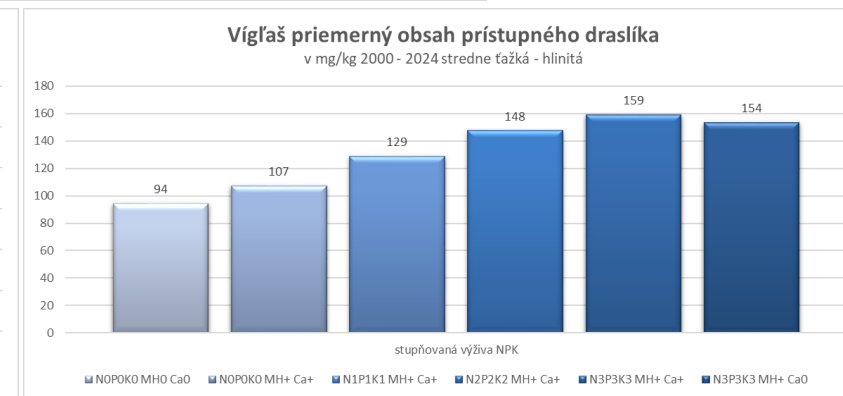
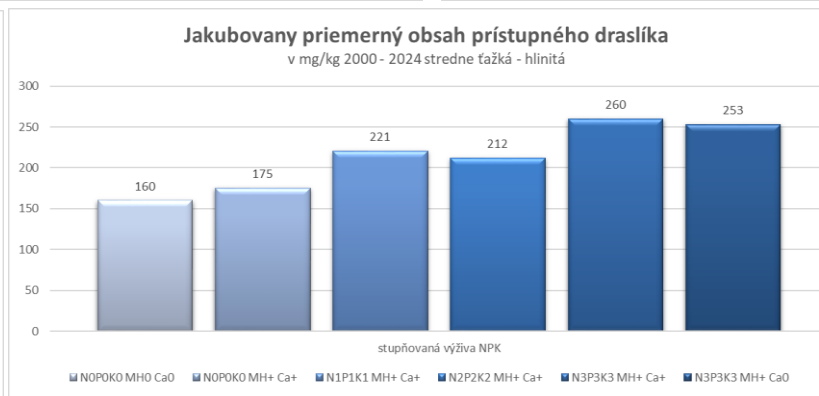
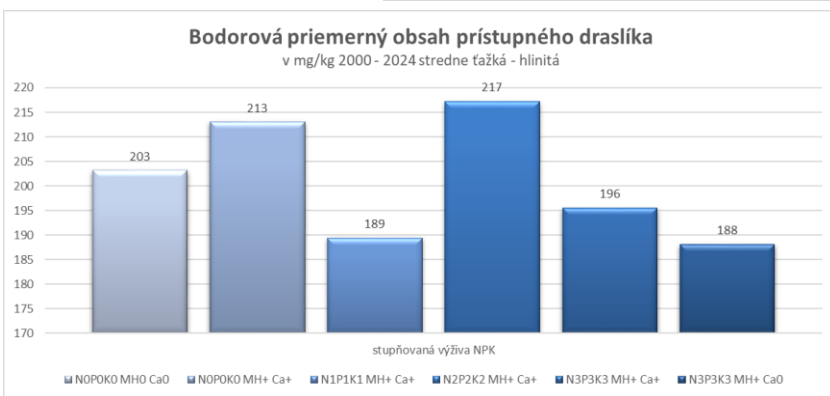
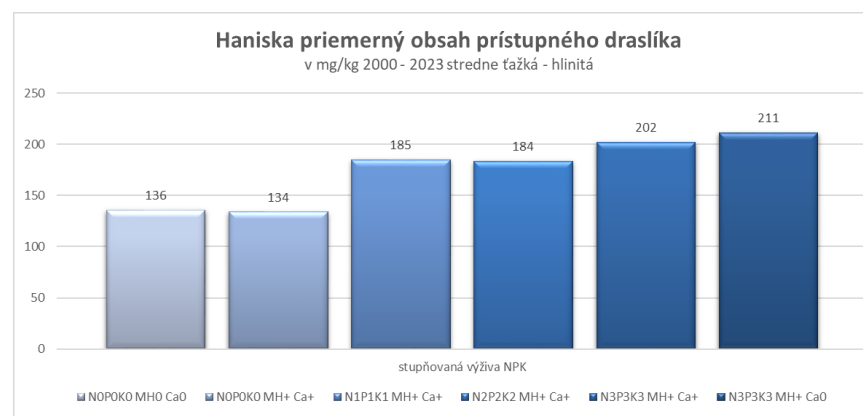
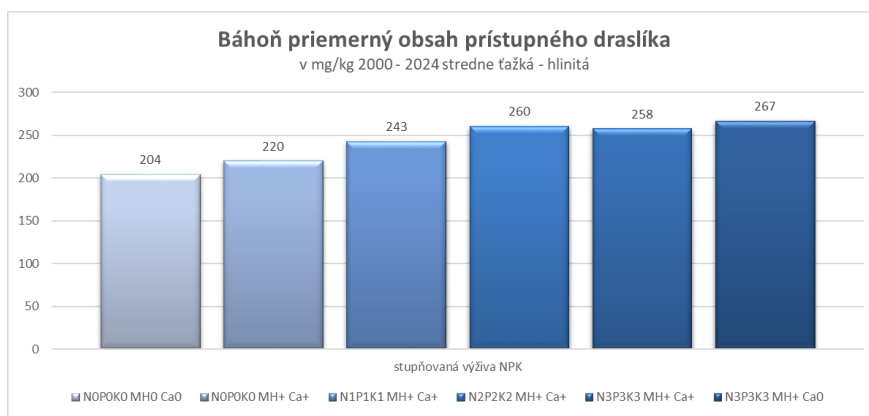
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného K v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

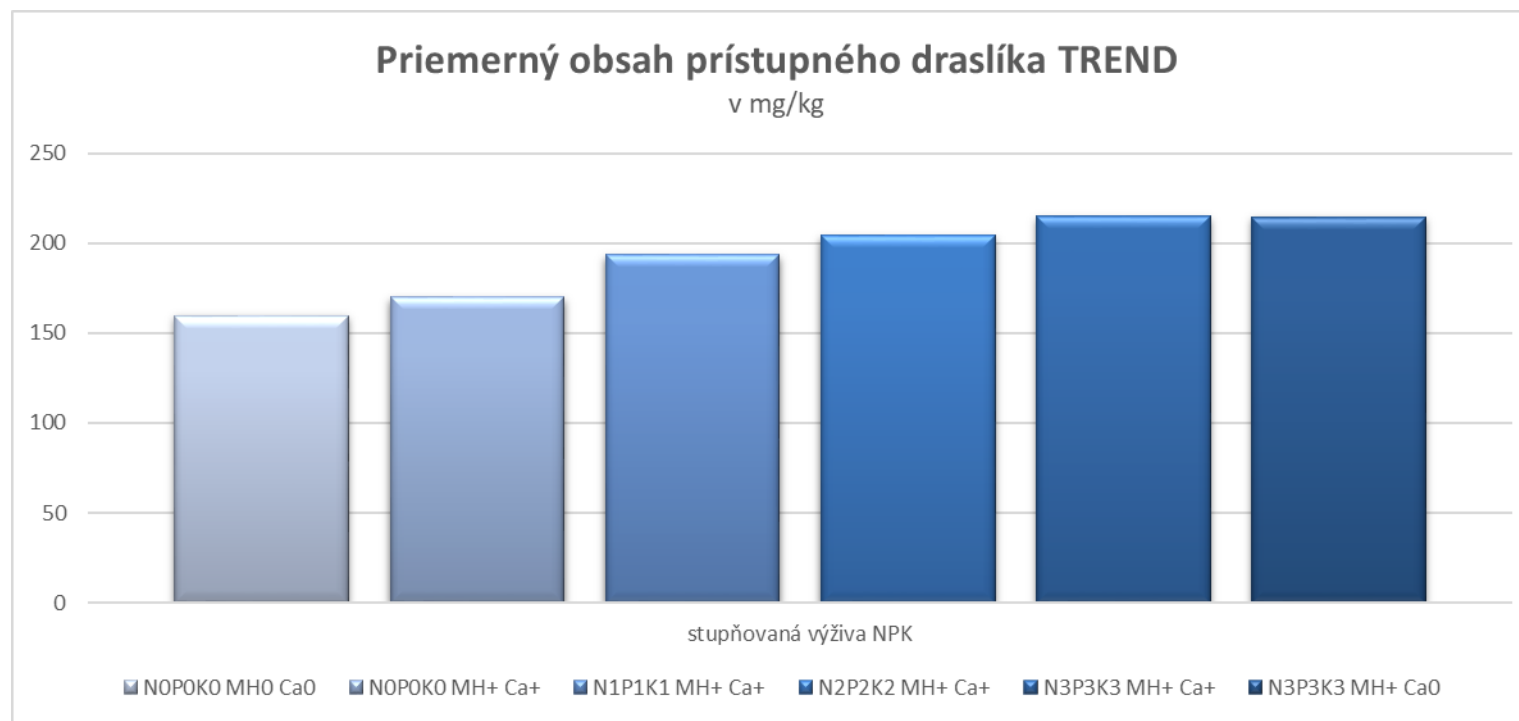
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného K v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

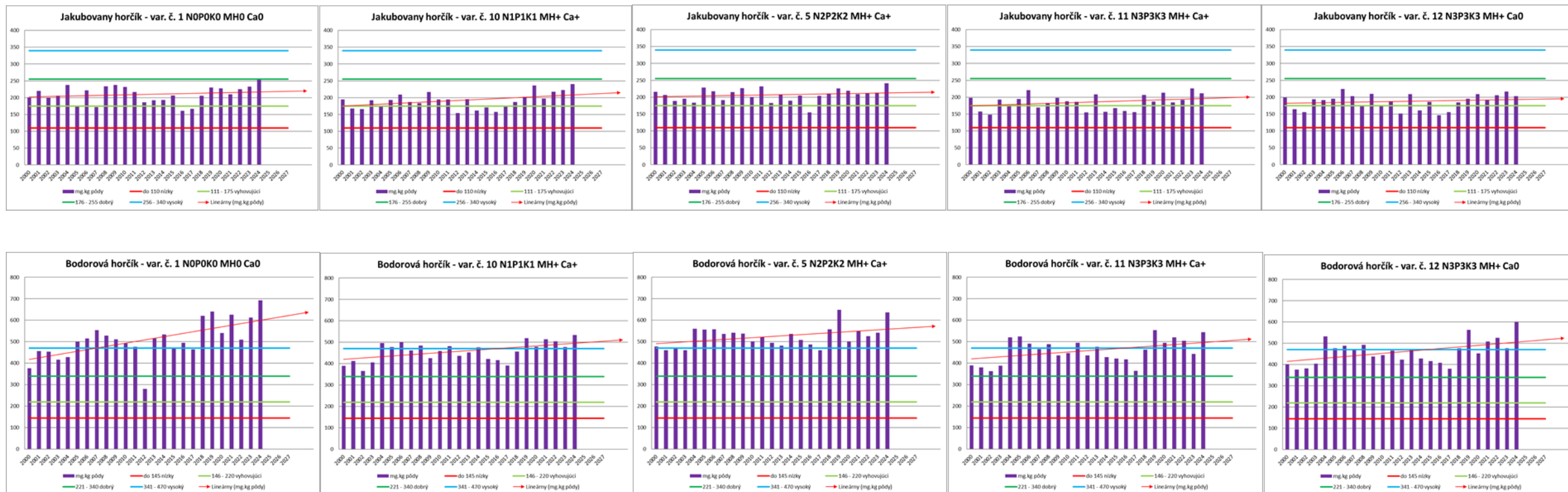
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného K v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

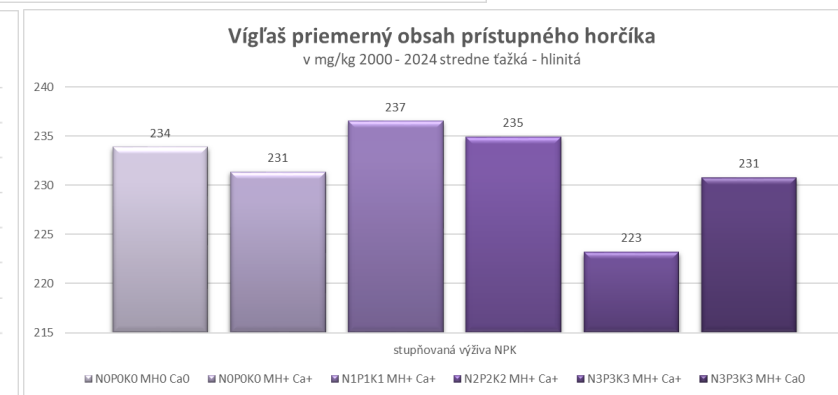
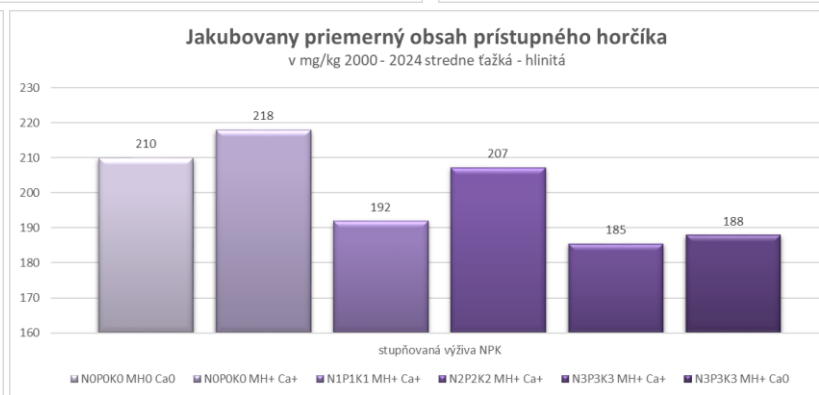
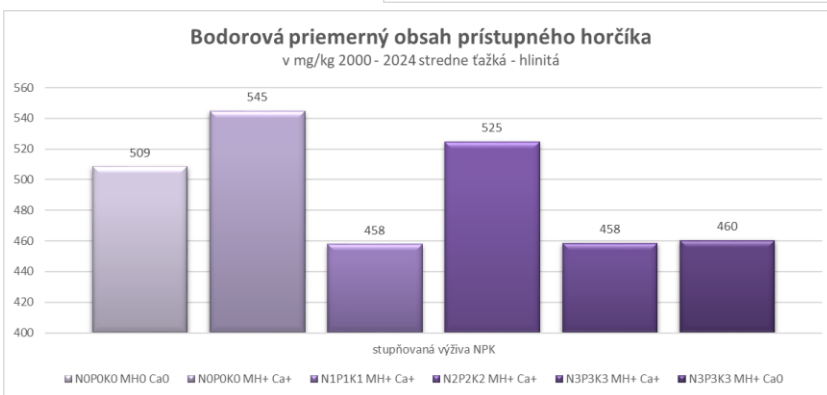
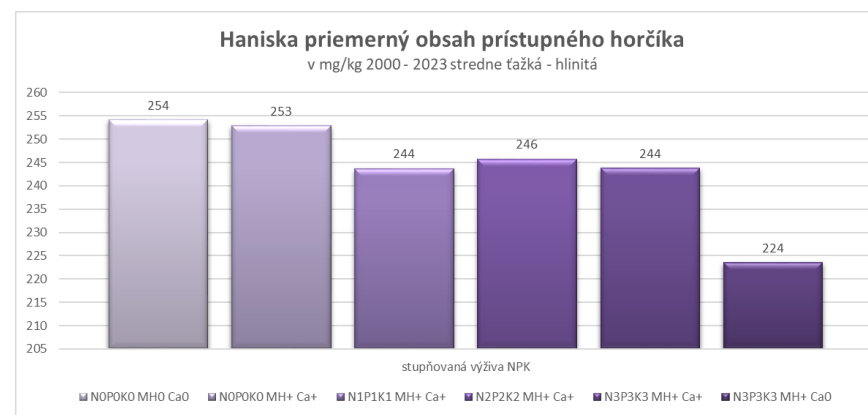
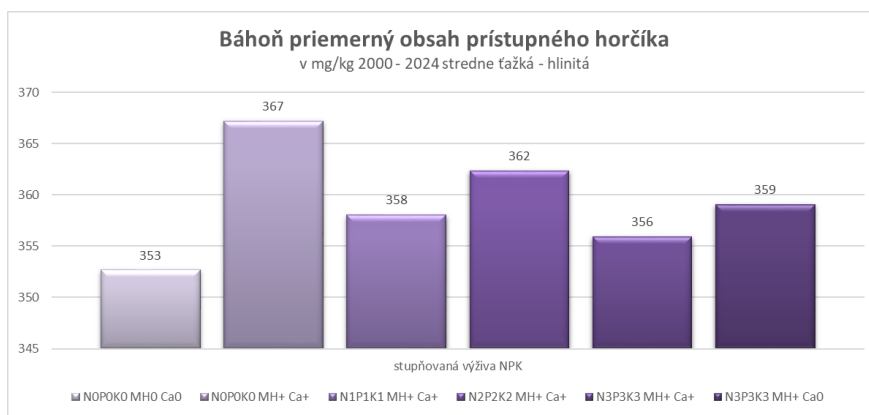
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného Mg v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

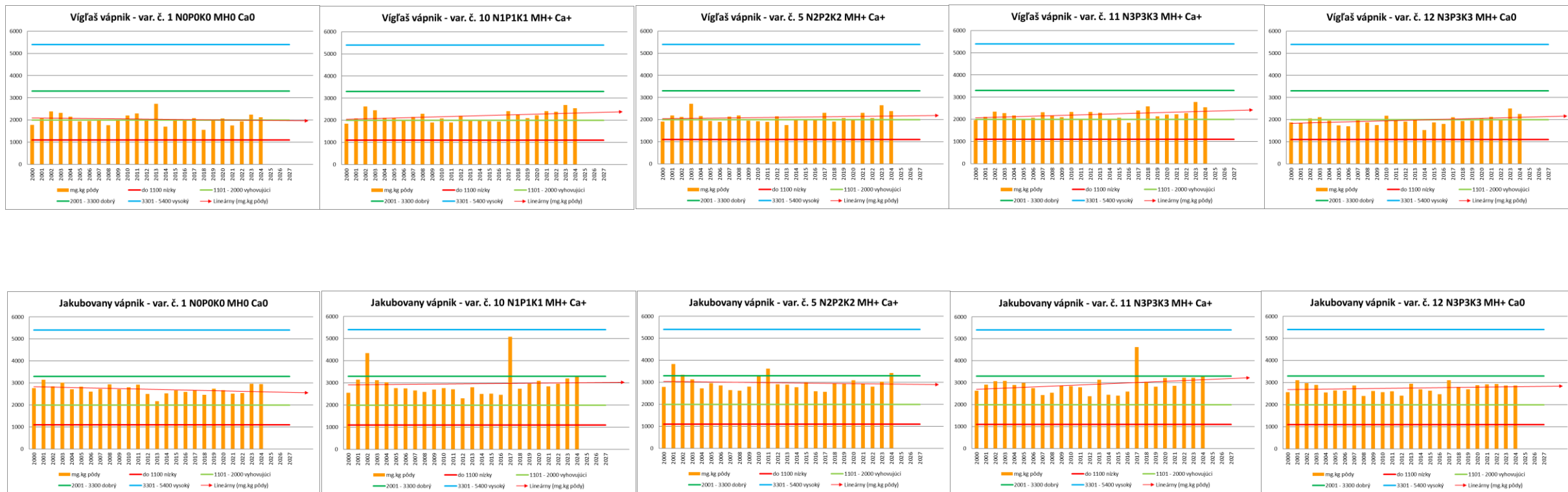
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného Mg v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

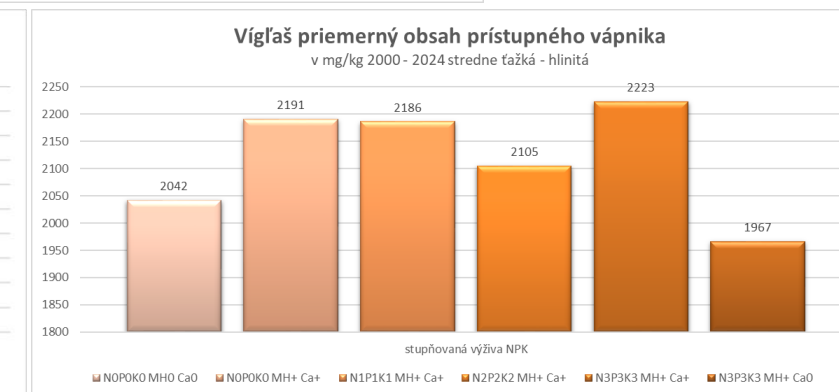
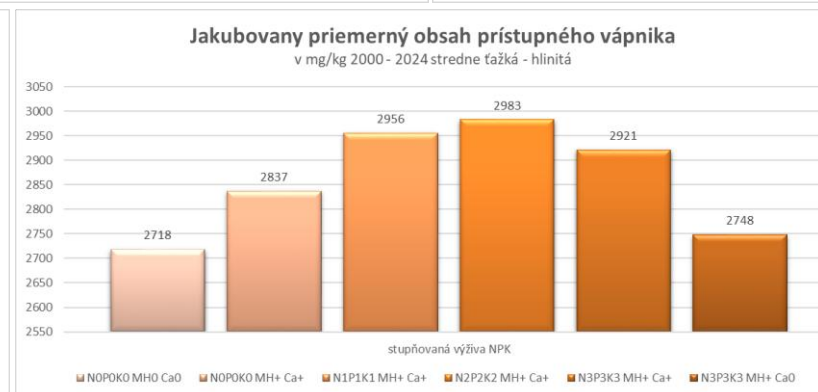
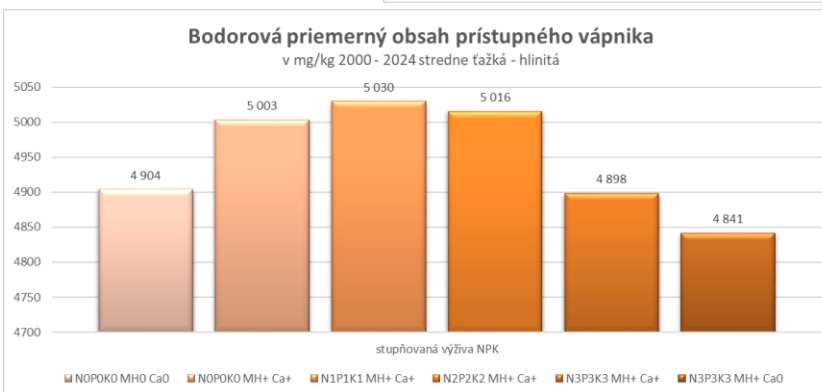
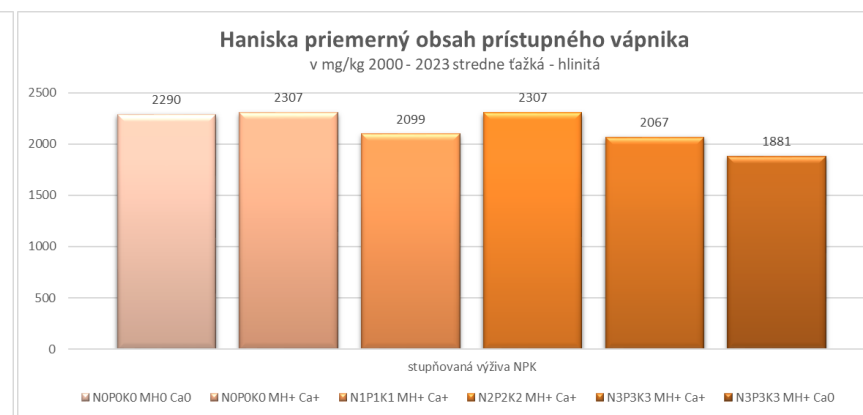
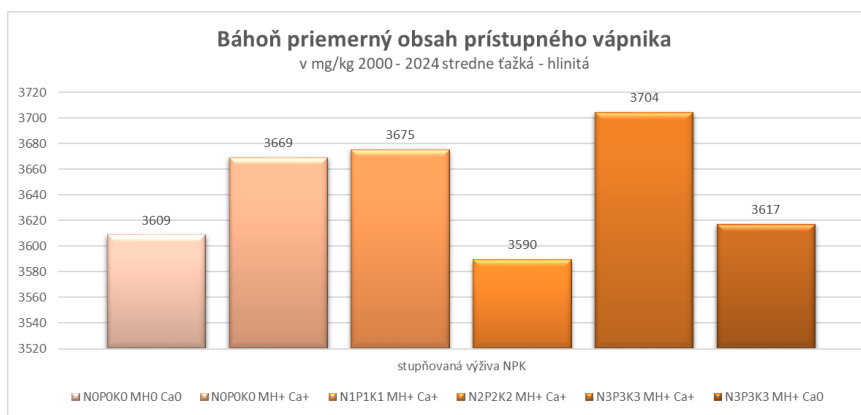
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného Ca v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

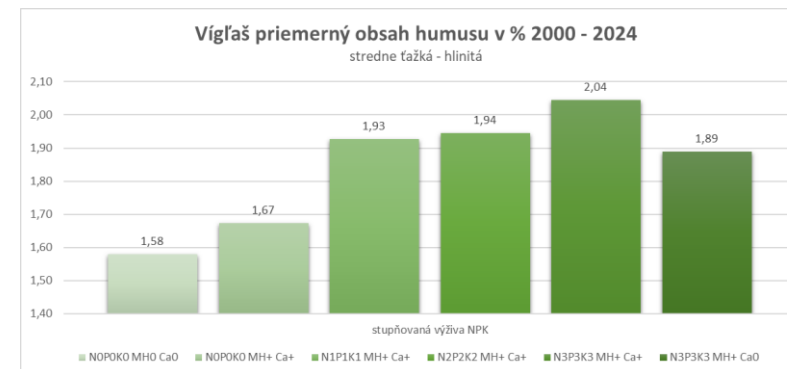
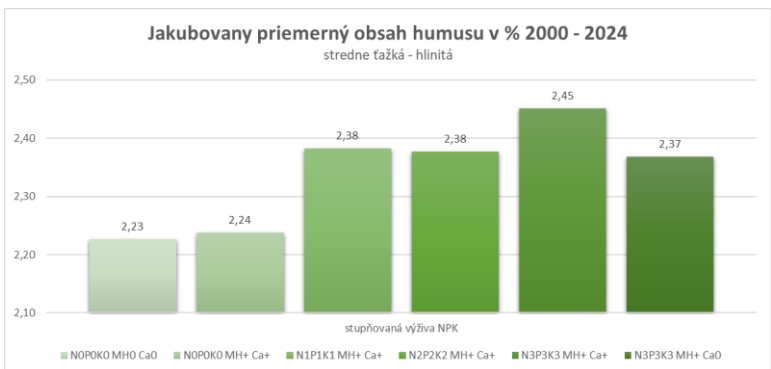
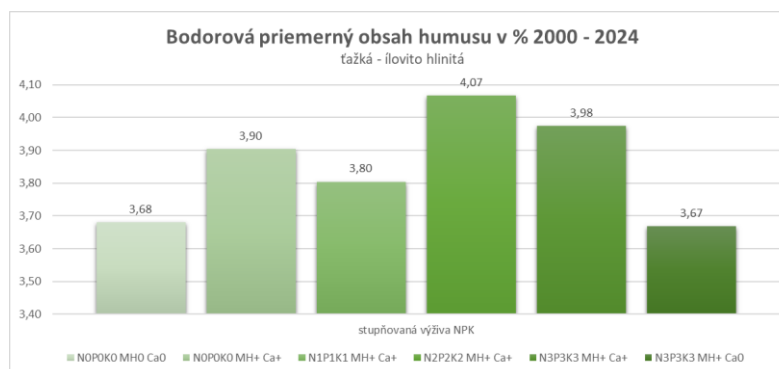
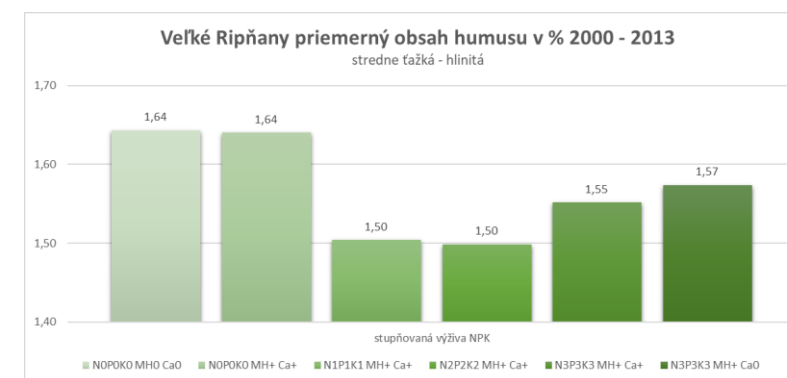
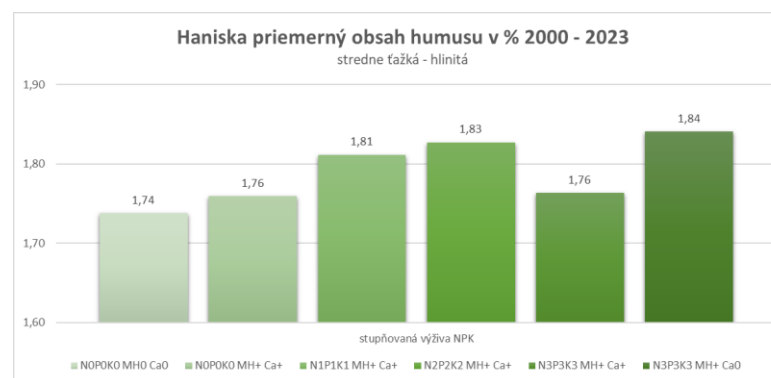
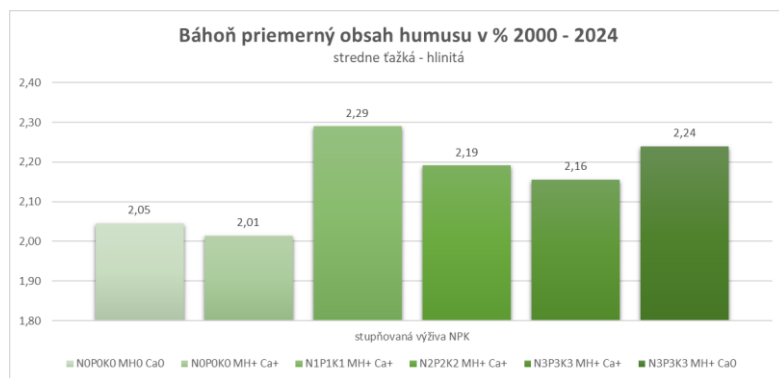
- Stacionárne pokusy – Vývoj prístupného Ca v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

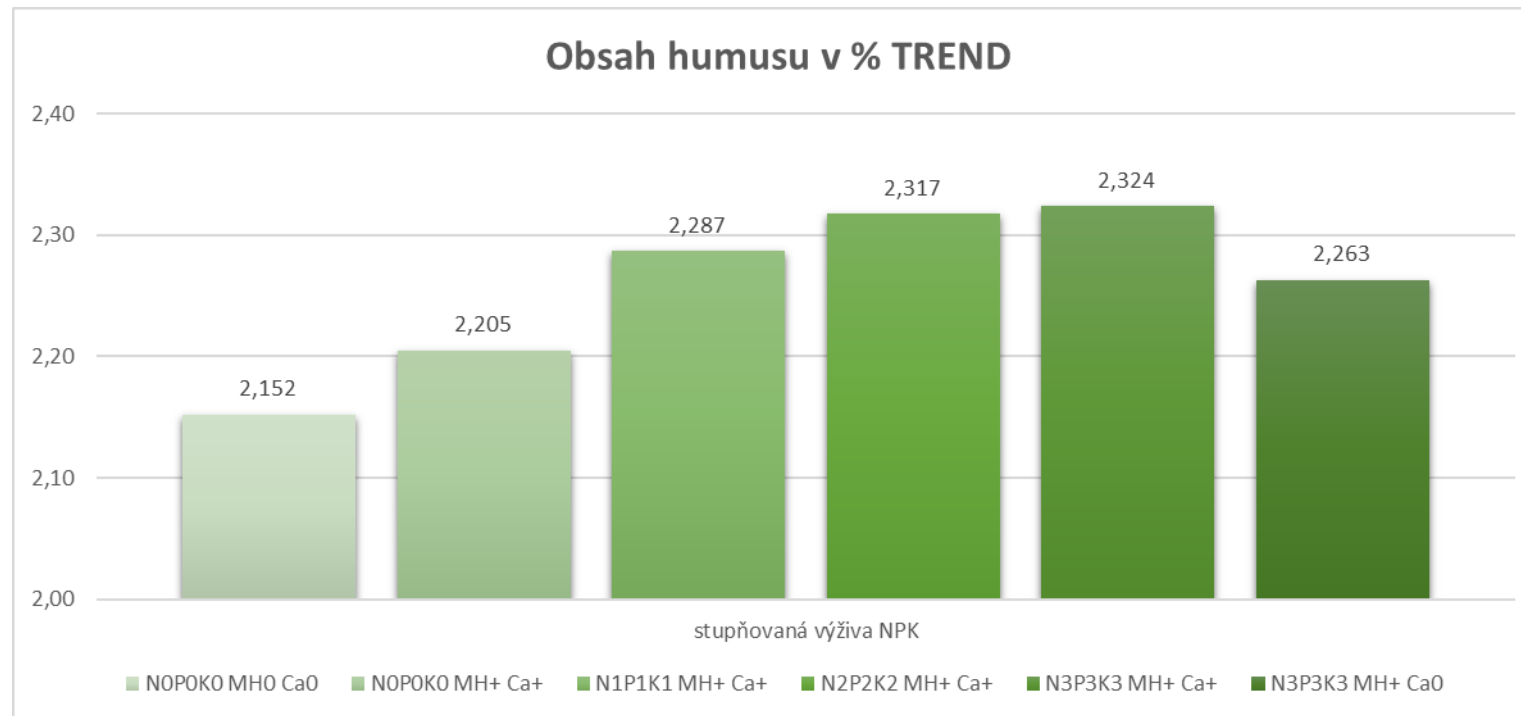
- Stacionárne pokusy – Vývoj obsahu humusu v porovnaní so stupňovanou výživou NPK





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

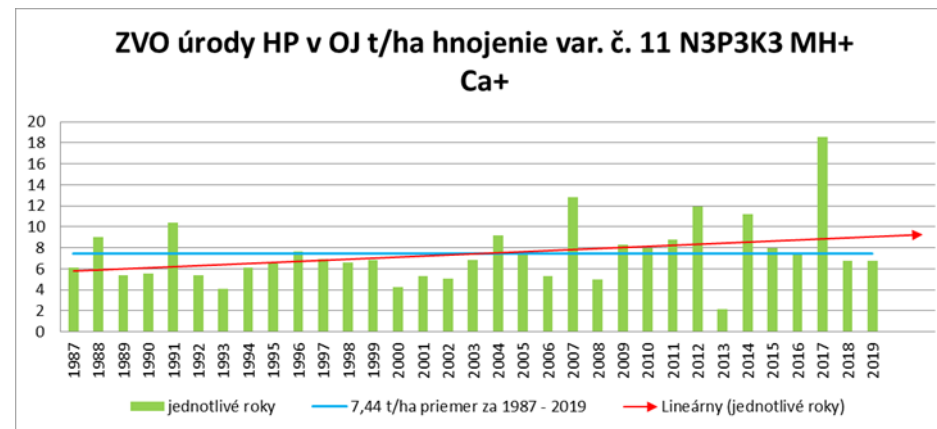
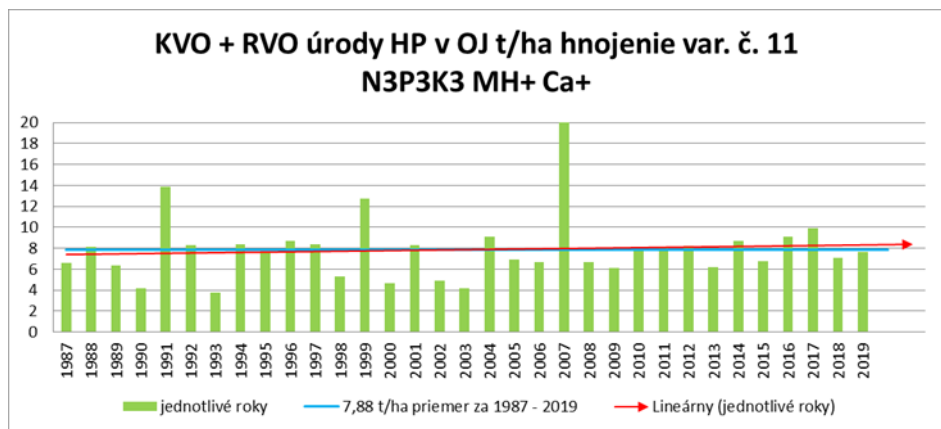
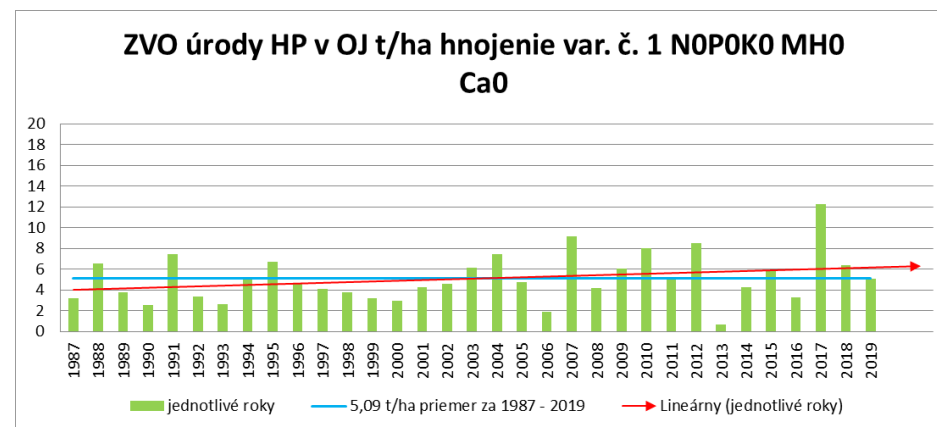
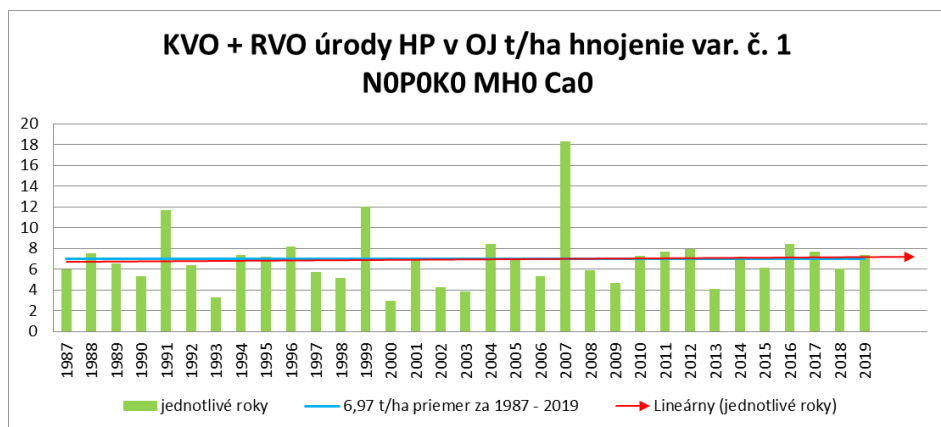
- Stacionárne pokusy – Vývoj obsahu humusu v porovnaní so stupňovanou výživou NPK trend





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

- Stacionárne pokusy – Vývoj úrod HP v OJ t/ha hnojenie var. č. 1 a č. 11





Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

- Stacionárne pokusy – Vývoj úrod HP v OJ t/ha za oševné postupy

	KVO, RVO, ZVO	OP1	OP2	OP3	OP4	OP priemer
	Variety hnojenia	1987-1995	1996-2003	2004-2011	2012-2019	1987-2019
1	$N_0P_0K_0$ MH_0 Ca_0	5,72	5,13	6,95	5,58	5,84
2	$N_0P_0K_0$ MH_+ Ca_+	5,98	5,39	7,40	5,93	6,18
3	$N_2P_2K_0$ MH_+ Ca_+	6,76	6,30	8,39	7,45	7,23
4	$N_2P_2K_1$ MH_+ Ca_+	6,96	6,25	8,50	7,64	7,34
5	$N_2P_2K_2$ MH_+ Ca_+	6,95	6,43	8,53	7,72	7,41
6	$N_2P_2K_3$ MH_+ Ca_+	7,02	6,43	8,61	7,47	7,38
7	$N_2P_0K_2$ MH_+ Ca_+	6,76	6,24	8,52	7,35	7,22
8	$N_2P_1K_2$ MH_+ Ca_+	6,95	6,33	8,57	7,65	7,38
9	$N_2P_3K_2$ MH_+ Ca_+	7,03	6,40	8,54	7,62	7,40
10	$N_1P_1K_1$ MH_+ Ca_+	6,81	6,16	8,30	7,31	7,15
11	$N_3P_3K_3$ MH_+ Ca_+	7,06	6,62	8,54	7,88	7,53
12	$N_3P_3K_3$ MH_+ Ca_0	7,06	6,58	8,63	7,94	7,55



Spracovanie výsledkov v experimentálnej praxi

- Stacionárne pokusy – Vývoj úrod HP v OJ t/ha za oševné postupy

1987-2019	KVO, RVO, ZVO						
var.	Intenzita hnojenia NPK	úroda v OJ	%				
1	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₀ Ca ₀	5,84	100,00	%			
2	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₊ Ca ₊	6,18	105,66	100	%		
10	N ₁ P ₁ K ₁ MH ₊ Ca ₊	7,15	122,26	115,71	100	%	
5	N ₂ P ₂ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,39	126,49	119,71	103,46	100	%
11	N ₃ P ₃ K ₃ MH ₊ Ca ₊	7,53	128,78	121,88	105,33	101,81	100
12	N ₃ P ₃ K ₃ MH ₊ Ca ₀	7,55	129,24	122,32	105,71	102,18	100,36
	KVO, RVO, ZVO						
	Intenzita hnojenia P	úroda v OJ	%				
1	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₀ Ca ₀	5,84	100,00	%			
2	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₊ Ca ₊	6,18	105,66	100	%		
7	N ₂ P ₀ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,22	123,50	116,88	100	%	
8	N ₂ P ₁ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,38	126,19	119,43	102,18	100	%
5	N ₂ P ₂ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,39	126,49	119,71	102,42	100,24	100
9	N ₂ P ₃ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,40	126,53	119,75	102,46	100,27	100,03
	KVO, RVO, ZVO						
	Intenzita hnojenia K	úroda v OJ	%				
1	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₀ Ca ₀	5,84	100,00	%			
2	N ₀ P ₀ K ₀ MH ₊ Ca ₊	6,18	105,85	100	%		
3	N ₂ P ₂ K ₀ MH ₊ Ca ₊	7,20	123,29	116,48	100	%	
4	N ₂ P ₂ K ₁ MH ₊ Ca ₊	7,32	125,36	118,44	101,68	100	%
5	N ₂ P ₂ K ₂ MH ₊ Ca ₊	7,37	126,19	119,22	102,35	100,66	100
6	N ₂ P ₂ K ₃ MH ₊ Ca ₊	7,36	126,08	119,12	102,26	100,57	99,91



Odporúčania pre prax

- **Stacionárne pokusy – závery, ktoré dávajú zmysel**
- Zostavovanie vyvážených osevných postupov
- Optimalizované hnojenie a výživa rastlín / naturálna a ekonomická efektívnosť VR
- Aplikácia organických/hospodárskych hnojív ako nenahraditeľného zdroja OL
- Zastabilizovanie pôdnej úrodnosti
- Sledovanie klimatických zmien



Ďakujeme za pozornosť