



**VLIV
OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍHO POROSTU
NA PRODUKCI A KVALITU PÍČE
A NA VLASTNOSTI PŮDY**

Výroční zpráva za rok 2020

Zpracovali: Ing. Marie Sýkorová
Ing. Josef Královec, CSc.
oddělení kontroly zemědělských vstupů

Schválila: Ing. Miroslava Váchalová
vedoucí oddělení kontroly zemědělských vstupů Plzeň

VLIV OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍHO POROSTU NA PRODUKCI A KVALITU PÍCE A NA VLASTNOSTI PŮDY (Výsledky stacionárního pokusu v Závišíně)

Výroční zpráva za rok 2020

Ing. Marie Sýkorová et Ing. Josef Královec, CSc.
OdKZV Plzeň, Lukařskopastvinářská stanice Závišín

SOUHRN

Pokus probíhá od roku 1969 na travním porostu v Závišíně u Mariánských Lázní v nadmořské výšce 750 m. V roce 1994 byl snížen počet kombinací, nicméně již v příštím roce 1995 byl pokus rozšířen o kombinace s vápněním (vápní se v tříletých intervalech, zatím naposledy v roce 2019). Po celou dosavadní dobu sledování se každoročně konstatovala nedostatečná úroveň draselného hnojení a hodnocení výsledků bylo poněkud komplikováno absencí vápněné kombinace při nižší hladině dusíkatého hnojení. Z tohoto důvodu byl počínaje rokem 2004 zvýšen počet kombinací a současně byla poněkud zjednodušena metodika. V roce 2012 byla do pokusu nově zařazena kombinace s organickým hnojením. Tato zpráva obsahuje pouze výsledky za rok 2020.

ÚVOD

Pokus byl založen v roce 1969. V první fázi výzkumu byla předmětem řešení především výše, rozdělení a účinnost dusíkatého hnojení, později se posuzoval vliv dlouhodobého intenzivního hnojení na udržení vysoké produktivity porostů při zachování jakosti píce. Pokus byl uzavřen v r. 1990 v souvislosti s omezováním výzkumu. Plocha však sloužila dále, a to k pozorování vývoje botanického složení porostů po změně intenzity obhospodařování. V roce 1994 bylo rozhodnuto pokus obnovit jako stacionár, i když se sníženým počtem kombinací. Současným cílem je sledovat změny, k nimž postupem času dochází v produktivitě, v botanickém složení a v kvalitě píce, ale také ve vlastnostech půdy pod trvalým travním porostem. Pozorování probíhají na pozemku soukromého zemědělce Ivana KOŽÍŠKA, který laskavě umožnil zachování pokusu a který si proto zaslouží velký dík.

MATERIÁL A METODY

Pokus je umístěn v bývalém pastevním areálu Podhora v Závišíně u Mariánských Lázní. Pokusná plocha leží na mírném svahu s jihozápadní expozicí v nadmořské výšce 750 m. Stanoviště je charakterizováno průměrnou roční teplotou 6,4 °C (za vegetací 12,4 °C) a ročním úhrnem srážek

přesahujícím 700 mm (z toho za vegetaci 400 mm). Jednotlivé roky jsou však značně rozdílné, zejména pokud jde o množství a rozdělení srážek (tabulka I).

Tabulka I

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

průměr	měsíc	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
teploty °C											
-3,1	I	-2,1	-0,9	-1,8	0,1	0,3	-0,4	-5,4	0,4	-3,3	-0,1
-2,1	II	-2,7	-5,0	-2,5	1,2	-1,0	2,5	1,0	-5,1	1,0	1,7
1,6	III	2,8	4,7	-2,2	6,0	3,9	3,1	5,6	-0,9	3,5	2,2
5,9	IV	8,1	6,4	6,2	10,2	7,0	5,6	6,2	11,0	7,7	9,1
11,4	V	11,5	12,8	9,9	11,2	11,7	11,4	13,6	14,2	8,5	9,5
14,4	VI	14,0	14,8	14,2	15,1	14,8	15,7	17,7	15,5	19,2	14,5
16,0	VII	14,0	17,0	18,6	18,5	18,9	17,7	18,7	18,6	17,4	16,3
15,1	VIII	16,5	18,2	16,7	15,1	20,5	16,6	18,5	18,6	17,0	17,8
11,8	IX	13,9	13,0	11,0	13,7	11,6	15,7	11,7	13,4	11,9	13,1
6,6	X	7,5	7,6	7,8	10,2	7,3	6,7	10,3	8,4	8,0	7,2
1,4	XI	2,7	3,6	1,6	5,0	6,3	1,9	3,6	2,1	2,7	2,5
-2,0	XII	1,5	-1,2	0,2	1,3	5,0	-0,1	-0,2	0,1	0,6	-0,6
6,4	průměr za rok	7,3	7,6	6,6	9,0	8,9	8,0	8,4	8,0	7,9	7,8
12,4	průměr za vegetaci	13,0	13,7	12,8	14,0	14,1	13,8	14,4	15,2	13,6	13,4
srážky mm											
53	I	84	164	93	31	80	67	60	96	125	32
46	II	18	41	70	10	13	69	32	11	37	135
44	III	7	40	23	19	52	36	70	50	95	58
54	IV	24	44	35	36	34	25	43	30	27	13
63	V	27	35	153	105	35	27	45	63	66	62
73	VI	91	82	110	23	68	92	18	66	38	104
82	VII	118	113	45	99	26	101	67	25	56	51
78	VIII	82	37	83	68	67	31	97	52	70	120
54	IX	52	30	90	85	30	101	63	66	88	42
51	X	61	52	41	78	50	63	126	58	70	80
51	XI	1	97	60	17	116	40	98	20	48	22
53	XII	159	109	51	55	43	37	61	126	54	43
702	úhrn za rok	724	844	854	626	614	689	780	663	774	762
404	úhrn za vegetaci	394	341	516	416	260	377	333	302	345	392

Přírodní podmínky zařazují lokalitu do výrobního typu bramborářskoovesného. Půda je zde středně těžká, písčitohlinitá se silnější šterkovitostí. Geneticky se jedná o dystrickou kambizem (podle agronomické klasifikace o hnědou půdu kyselou). Matečná hornina je amfibolit. Při založení zkoušky v roce 1969 vykazovala půda extrémně kyselou reakci (pH 4,2) a nenasycený sorpční

komplex. Porost byl založen v červenci 1969 výsevem tehdy běžné obchodní směsi pro trvalou louku.

V pokusu se nyní sleduje třináct kombinací (tab. II). Úroveň hnojení zůstala shodná s původní metodikou (1969), ale počínaje rokem 2004 došlo k rozšíření o kombinace s vyšším draselným hnojením a schéma bylo doplněno o vápněnou kombinaci s hnojením 80 kg ha⁻¹ N (kombinace 8), která předtím chyběla. Tato kombinace je pro přehlednost v dalších tabulkách řazena hned za odpovídající kombinaci 5. Vápní se v tříletých intervalech podle výsledků půdních rozborů, poprvé to bylo na jaře 1995. V souladu s metodikou se granulovaný vápenec aplikoval opět v roce 2019. Od roku 2012 je nově zařazena kombinace 13, hnojená (sušeným) chlévským hnojem v množství, které odpovídá 80 kg ha⁻¹ N. Osm parcelek, které do hnojení zařazeny nejsou, slouží ke sledování změn botanického složení.

Tabulka II
VARIANTY STACIONÁRU V ZÁVIŠÍNĚ

kombinace	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin			vápnění	organické hnojení
	N	P ₂ O ₅ / P	K ₂ O / K		
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	x	-
3	-	72 / 32	120 / 100	-	-
4	-	72 / 32	120 / 100	x	-
5	80	72 / 32	120 / 100	-	-
8	80	72 / 32	120 / 100	x	-
6	160	72 / 32	120 / 100	-	-
7	160	72 / 32	120 / 100	x	-
9	80	72 / 32	180 / 150	-	-
10	80	72 / 32	180 / 150	x	-
11	160	72 / 32	180 / 150	-	-
12	160	72 / 32	180 / 150	x	-
13	80	102 / 44	109 / 90	-	xx

x - vápněno na jaře 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016 a 2019

(kombinace 8, 10 a 12 se vápní až od roku 2004)

xx – každoroční hnojení (sušeným) chlévským hnojem v množství, které odpovídá 80 kg ha⁻¹ N, množství živin v hnojivu se zjišťuje chemickým rozbohem

Pokusné parcely jsou uspořádány metodou znáhodněných bloků. Kombinace jsou čtyřikrát opakovány. Velikost pokusných parcel je 15 m² (2,5 m x 6,0 m).

Ke hnojení se používají běžná hnojiva: ledek amonný s vápencem (27 % N), superfosfát a draselná sůl. Všechna hnojiva se aplikují jednorázově zjara (v roce 2020 to bylo 8. dubna), jen dusík se při hnojení 160 kg ha⁻¹ dělí do dvou dávek: na jaře a po sklizni. Organické hnojení představuje sušený

chlévký hnůj skotu a jeho množství se každoročně stanovuje podle výsledků chemického rozboru (tabulka III).

Tabulka III

OBSAH ŽIVIN V SUŠENÉM CHLÉVSKÉM HNOJI

použitém v roce 2020 ke hnojení kombinace 13

	dusík (N)	fosfor (P ₂ O ₅ /P)	draslík (K ₂ O/K)
	v použitém hnojení přišlo na travní porost (v kg ha ⁻¹ č. ž.)		
2020	80	102/45	77/64

Zatím naposledy se vápnilo v roce 2019, a to granulovaným dolomitickým vápencem (s obsahem CaCO₃ + MgCO₃ 96,2 % v sušině). Množství k aplikaci bylo stanoveno podle Komplexní metodiky výživy rostlin (NEUBERG et al., 1995), a to jako udržovací vápnění. Tímto způsobem se má vrátit do půdy odčerpaný vápník. V případě závišinského stacionáru bylo třeba nahradit produkcí odčerpaných 150 – 200 kg ha⁻¹ Ca, což odpovídalo 210 - 280 kg ha⁻¹ CaO.

Sklízí se motorovou žací lištou. K první seči se přistupuje při výšce porostu kolem 40 cm, termín druhé seče se stanovuje podle průběhu vegetace. V roce 2020 se sklízelo 8. června a 7. září.

Na všech kombinacích se zjišťují výnosy zelené píce a sušiny a obsah živin (N, P, K, Ca a Mg) v píci.

Botanické složení porostu ve váhových procentech trav, jetelovin a ostatních bylin se v souladu s upravenou metodikou (2004) nyní soustřeďuje jen na kombinace 1, 2, 3, 4 a 5 a od roku 2013 se sleduje také na kombinaci 13, hnojené chlévským hnojem. Navíc se v tříletých intervalech (posledním roce cyklu vápnění) sleduje v přesných botanických snímcích zastoupení přítomných druhů. Vybrané kombinace se naposledy snímkovaly v červnu 2018. Zjištěné změny jsou vždy předmětem samostatných pojednání, např. KRÁLOVEC et PRACH, 2015.

Půdy se analyzují vždy po ukončení tříletého cyklu vápnění: stanovuje se půdní reakce (pH) a obsah přístupných živin v rozsahu agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZZP), zatím naposledy to bylo na podzim roku 2018.

Průběžně se sleduje průběh povětrnosti (teploty a srážky), od října 2017 probíhají tato pozorování automaticky.

Výnosy sušiny se vyhodnocují analýzou rozptylu. Tato metoda vychází z předpokladu, že daný soubor je homogenní a varianty se navzájem liší pouze náhodně. Homogenita variant se posuzuje F-testem, kde číselník je rozptylem průměrů variant kolem celkového průměru, jmenovatel rozptylem uvnitř výběrových souborů. Hustota (Snedecorova) rozdělení četností se v tabulkách uvádí pro kritické hodnoty F na dvou úrovních pravděpodobnosti ($\alpha = 0,05$ a $\alpha = 0,01$). Je-li vypočtená hodnota F větší než kritická hodnota udaná v tabulkách, není rozptyl mezi variantami

náhodný. Zjištěné rozdíly se porovnávají s vypočtenými hodnotami minimálních průkazných diferencí na pětiprocentní ($D_{\min 0,05}$) a jednoprocenní ($D_{\min 0,01}$) hladině významnosti.

VÝSLEDKY

Rok 2020 byl opět velmi teplý, od roku 2014 již sedmým rokem v řadě, kdy průměrná roční teplota dosahovala či překračovala hodnotu 7,8 °C. V roce 2020 činil rozdíl proti dlouhodobému průměru +1,4 °C (viz tabulka I). Od roku 1967, kdy se začal v Závišíně sledovat průběh povětrnosti, dosáhla průměrná roční teplota této hranice jen v roce 1994. Teplejší bylo samozřejmě také vegetační období, když ve srovnání s dlouhodobým průměrem byla teplota vyšší o +1,0 °C, tedy o něco méně než v předcházejících letech. Vysoké teploty byly zaznamenány zejména v dubnu, kdy bylo v porovnání s dlouhodobým průměrem o 3,2 °C tepleji. S výjimkou května (teplota byla o 1,9 °C nižší než dlouhodobý průměr) byla průměrná teplota ve srovnání s dlouhodobými údaji z počátku jen nepatrně vyšší: v červnu o 0,1 a v červenci o 0,3 °C, ovšem pak bylo výrazně tepleji: v srpnu o 2,7 °C a ještě v září o 1,3 °C. Úhrn srážek byl na první pohled nadprůměrný. V roce 2020 spadlo celkem 762 mm, což je sice o 62 mm více než činí dlouhodobý průměr, ale vegetační období bylo celkově suché, i když schodek 12 mm se nezdá být příliš veliký. Srážky však byly velmi nerovnoměrné. V dubnu přišlo prakticky jen jednou a z měsíčního úhrnu 13 mm spadlo 11 mm v jednom dni (19. 4.). Květen byl sice na srážky bohatší, ale z celkových 62 mm jich spadlo 48, čili necelých 80 %, během čtyř dní! Podobně tomu bylo v červnu, kdy polovina měsíčního úhrnu spadla ve třech dnech. Červenec byl velmi suchý (60 % průměru) a srpnové srážky byly vzhledem k nerovnoměrnému rozdělení (z měsíčního úhrnu 120 mm jich 90 spadlo v pěti dnech) neúčinné. Nedostatek vláhy v kombinaci s vysokými teplotami se samozřejmě projevil ve výši produkce.

Tabulka IV
VÝNOSY SUŠINY
Závišín 2020

kombinace	1	2	3	4	5	8	6	7	9	10	11	12	13
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160	80
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	44
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150	90
vápnění	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
organické hnojení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xx
výnos sušiny t ha⁻¹													
1. seč	0,74	0,67	0,74	1,29	2,77	2,33	2,65	2,91	3,06	2,84	2,84	3,33	1,67
2. seč	0,98	1,28	1,31	2,48	1,91	1,81	3,71	3,48	1,81	2,02	3,18	3,35	2,41
celkem	1,72	1,95	2,05	3,77	4,68	4,14	6,36	6,39	4,87	4,86	6,02	6,68	4,08
minimální průkazná diference (t ha⁻¹)													
D_{min 0,05}	1,83												
D_{min 0,01}	2,15												

Vysvětlivky: x – zatím poslední vápnění na jaře 2019

xx – (sušený) chlévský hnůj skotu v množství, které odpovídalo 80 kg ha⁻¹ N

Průběh povětrnosti ovlivnil celkovou výnosovou úroveň. V roce 2020 byla celková produkce poněkud vyšší než v přecházejících letech. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším výnosem byl 4,96 t ha⁻¹. Nejvyššího výnosu (6,68 t ha⁻¹) bylo dosaženo u nejméně hnojené (a vápněné) kombinace 12. O něco nižší výnos poskytly kombinace 6 a 7, obě hnojené 160 kg ha⁻¹ N, které se navzájem liší jen vápněním. Naopak nejnižší výnosy byly zaznamenány na druhé straně výnosové řady: produkcí 1,95 a 1,72 t ha⁻¹ se jako nejméně výnosné ukázaly nehnojené kontroly, opět bez ohledu na vápnění (kombinace 1 a 2). Výnos těchto dvou kombinací byl oproti ostatním kombinacím výrazně nižší. Výnos organicky hnojené kombinace 13 (4,08 t ha⁻¹) byl poněkud nižší než u ostatních kombinací s hnojením 80 kg ha⁻¹ N. Druhá dávka dusíku, aplikovaná po první sklizni, se navzdory nedostatku srážek projevila vyšším výnosem (kombinace 6, 7, 11 a 12), a to na hranici průkaznosti.

Nedostatek srážek na počátku vegetace měl výrazný vliv na výnosy, kdy zejména na nehnojených parcelkách nebylo v první seči téměř co sklízet a kdy se podíl této sklizně na celkové produkci pohyboval kolem 35 %. Při hnojení 80 kg ha⁻¹ N tomu bylo obráceně, podíl první sklizně na celkovém výnosu kolísal kolem 60 %. Děleným hnojením 160 kg ha⁻¹ N u kombinací 6,7,11 a 12 (ale i po aplikaci suchého chlévského hnoje) se dosáhlo rovnoměrného rozdělení produkce.

Vápnění (v roce 2019) se ve druhém roce po aplikaci projevilo zvýšením produkce jen u kontrol a zvláště u PK-kombinací (kombinace 3 a 4), kdy vápnění zvýšilo výnos dokonce téměř na dvojnásobek, a pak při nejvyšší úrovni hnojení (desetiprocentní zvýšení výnosu u kombinace 12). U ostatních kombinací se vápnění na výnosu neprojevilo. K poklesu produkce po vápnění ale došlo u kombinace hnojené 80 kg ha⁻¹ N na nižší hladině draselného hnojení (tabulka V).

Tabulka V
VLIV VÁPŇENÍ NA PRODUKCI SUŠINY
Závišín 2020

hnojení	0	PK	80N+PK	80N+PK2	160N+PK	160N+PK2
	výnos sušiny t ha⁻¹					
bez vápnění	1,72	2,05	4,68	4,87	6,36	6,02
vápněno ^{x)}	1,95	3,77	4,14	4,86	6,39	6,68
změna výnosu vápněním	+0,23	+1,72	-0,54	-0,01	+0,03	+0,66
bez vápnění =100%	113	184	88	100	100	111

^{x)} zatím poslední vápnění na jaře 2019

Tabulka VI uvádí interakci mezi dusíkatým a draselným hnojením. Zvýšené draselné hnojení se na produkci prakticky neprojevilo. Výraznější zvýšení výnosu, k němuž došlo po vyšším hnojení draslíkem na hladině 80 kg ha⁻¹ N, je dáno poměrně nízkým výnosem vápněné kombinace 8.

Tabulka VI

VLIV ZVÝŠENÉHO HNOJENÍ DUSÍKEM A DRASLÍKEM NA PRODUKCI SUŠINY

Závišín 2020

hnojení kg ha ⁻¹ N	nevápněno			vápněno *)		
	80	160	rozdíl	80	160	rozdíl
	výnos sušiny t ha⁻¹					
100 kg ha ⁻¹ K	4,68	6,36	1,68	4,14	6,39	2,25
150 kg ha ⁻¹ K	4,87	6,02	1,15	4,86	6,68	1,82
nárůst výnosu	0,19	-0,34		0,72	0,29	
100 kg ha ⁻¹ K = 100 %	104	95		117	104	

^{x)} zatím poslední vápnění na jaře 2019

Produkční účinnost dusíkatého hnojení (tabulka VII) v roce 2020 celkově v průměru všech kombinací dosáhla 21,5 kg sušiny, čímž výrazně překročila limit 13,5 kg sušiny na každý kilogram dodaného dusíku, který stanovil VELICH (1986) jako hranici, potřebnou pro dosažení maximálního výnosu. Pokud jde o dobu aplikace, pak v celkovém průměru nebyl prakticky žádný rozdíl mezi jarním hnojením (21,6 kg) a přihnojením po první sklizni (21,4 kg sušiny na kg dodaného dusíku). Účinnost dodaného dusíku se však velmi lišila v závislosti na vápnění. Celkově byla na nevápněných kombinacích účinnost 25,6 kg sušiny, kdežto na vápněných jen 17,3. V interakci vápnění x doba aplikace se ukázaly výrazné rozdíly. V průměru nevápněných kombinací byla při 80 kg ha⁻¹ N produkční účinnost 34,0 kg, po druhé dávce pak jen 17,2 kg sušiny na kilogram dodaného dusíku. Na kombinacích vápněných byla produkční účinnost druhé dávky podstatně vyšší (25,4 kg) než při 80 kg ha⁻¹ N (9,1 kg sušiny). Zvýšené hnojení draslíkem se v celkových číslech neprojevilo (21, 4 kg sušiny při nižší hladině draslíku a 21,5 při zvýšené).

Tabulka VII
PRODUKČNÍ ÚČINNOST DUSÍKATÉHO HNOJENÍ
v kilogramech sušiny na kilogram dodaného dusíku
Závišín 2020

NEVÁPNĚNÉ KOMBINACE					
nižší úroveň draselného hnojení					
kombinace (hnojení)	3 (PK)		5 (80N + PK)		6 (160N + PK)
výnos sušiny t ha ⁻¹	2,05		4,68		6,36
rozdíl kg ha ⁻¹		2630		1680	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		32,9		20,1	
vyšší úroveň draselného hnojení					
kombinace (hnojení)	3 (PK)		9 (80N + PK)		11 (160N + PK)
výnos sušiny t ha ⁻¹	2,05		4,87		6,02
rozdíl kg ha ⁻¹		2820		1150	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		35,2		14,4	
VÁPNĚNÉ KOMBINACE					
nižší úroveň draselného hnojení					
kombinace (hnojení)	4 (PK)		8 (80N + PK)		7 (160N + PK)
výnos sušiny t ha ⁻¹	3,77		4,14		6,39
rozdíl kg ha ⁻¹		370		2250	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		4,6		28,1	
vyšší úroveň draselného hnojení					
kombinace (hnojení)	4 (PK)		10 (80N + PK)		12 (160N + PK)
výnos sušiny t ha ⁻¹	3,77		4,86		6,68
rozdíl kg ha ⁻¹		1090		1820	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		13,6		22,8	

Tabulka VIII
BOTANICKÉ SLOŽENÍ POROSTU
 Závišín 2015 – 2020

rok		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
seč		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
podíl agrobotanických skupin v % váhových													
1	T	55	43	48	40	27	31	34	16	36	4	40	17
	J	4	1	2	1	16	5	5	26	7	2	4	10
	B	41	56	50	59	57	64	61	58	57	94	56	73
2	T	27	27	32	19	21	20	25	31	21	2	19	17
	J	30	12	16	21	44	23	17	10	20	4	12	15
	B	43	61	52	60	35	57	58	59	59	94	69	68
3	T	68	72	53	38	28	29	30	29	36	4	46	22
	J	2	1	2	3	31	15	19	22	19	2	5	21
	B	30	27	45	59	41	56	51	49	45	94	49	57
4	T	59	44	73	22	32	19	29	32	56	20	42	25
	J	4	1	5	15	21	18	28	15	14	2	12	48
	B	37	55	22	63	47	63	43	53	30	78	46	27
5	T	51	74	81	51	56	34	49	37	59	11	62	44
	J	1	x	1	2	1	1	20	4	3	15	1	x
	B	48	26	18	47	43	65	31	59	38	74	37	56
13	T	64	52	53	51	30	27	34	25	25	8	24	27
	J	5	+	5	+	16	14	10	10	18	12	25	10
	B	31	48	42	49	54	59	56	65	57	80	51	64

Počínaje rokem 2004 se vzhledem ke změně metodiky sledují změny botanického složení jen u omezeného počtu kombinací (1 až 5 a od roku 2013 také u kombinace 13). Botanické složení porostu se posuzuje podle podílu trav /**T**/, jetelovin /**J**/ a ostatních bylin /**B**/ . V tabulce VIII je ještě navíc uveden rok 2015 (konec předcházejícího cyklu vápnění). Porost se pravděpodobně mění především v závislosti na hnojení a na průběhu počasí. Suchý charakter posledních let se projevil v mírném zvýšení podílu jetelovin. K očekávanému nárůstu jejich podílu v porostu na kombinaci s organickým hnojením (kombinace 13) zatím nedošlo. Nejvíce jetele se ukázalo v porostu po první seči, zejména na nevápňených kombinacích 1 a 3. Proměnlivé zastoupení ostatních bylin je možná projevem jejich vývojových cyklů.

Tabulka IX
KVALITA PÍCE, ODBĚR A BILANCE ŽIVIN
 Závišín 2020

kombinace	1	2	3	4	5	8	6	7	9	10	11	12	13
hnojení v kg ha⁻¹ č. ž.													
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160	80
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	46
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150	85
vápnění	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-	x	-
hnůj	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xx
obsah živin v % sušiny (vážený průměr sklizní)													
N	1,70	1,88	1,79	2,11	1,91	1,87	1,93	1,88	1,90	1,85	1,98	1,89	1,95
P	0,27	0,32	0,38	0,36	0,36	0,35	0,28	0,28	0,33	0,34	0,28	0,29	0,40
K	1,28	1,47	2,52	1,93	2,44	2,17	1,76	1,76	2,77	2,57	2,09	2,03	2,08
Ca	1,35	2,29	1,17	1,40	0,88	1,05	0,69	0,65	0,73	0,96	0,69	0,75	1,33
Mg	0,35	0,61	0,29	0,41	0,30	0,34	0,22	0,25	0,22	0,27	0,22	0,25	0,47
odběr živin kg ha⁻¹ č. ž.													
N	29,2	36,6	36,7	79,5	89,5	77,3	122,7	120,4	92,7	89,9	118,9	126,5	79,4
P	4,6	6,3	7,9	13,5	16,7	14,6	17,8	18,2	16,1	16,7	16,7	19,7	16,4
K	22,0	28,7	51,6	72,7	114,3	89,7	111,7	112,4	134,9	124,8	125,8	135,5	85,0
Ca	23,3	44,6	24,0	52,6	41,1	43,3	43,8	41,8	35,7	46,9	41,7	50,1	54,2
Mg	6,1	11,8	5,9	15,4	13,8	13,9	14,3	15,8	10,7	13,3	13,5	16,4	19,3
bilance dusíku kg ha⁻¹ č. ž.													
hnojení	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	80,0	160,0	160,0	80,0	80,0	160,0	160,0	80,0
odběr	29,2	36,6	36,7	79,5	89,5	77,3	122,7	120,4	92,7	89,9	118,9	126,5	79,4
rozdíl	-29,2	-36,6	-36,7	-79,5	-9,5	2,7	37,3	39,6	-12,7	-9,9	41,1	33,5	0,6
bilance fosforu kg ha⁻¹ č. ž.													
hnojení	0,0	0,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	45,0
odběr	4,6	6,3	7,9	13,5	16,7	14,6	17,8	18,2	16,1	16,7	16,7	19,7	16,4
rozdíl	-4,6	-6,3	24,1	18,5	15,3	17,4	14,2	13,8	15,9	15,3	15,3	12,3	28,6
bilance draslíku kg ha⁻¹ č. ž.													
hnojení	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	150,0	150,0	150,0	150,0	64,0
odběr	22,0	28,7	51,6	72,7	114,3	89,7	111,7	112,4	134,9	124,8	125,8	135,5	85,0
rozdíl	-22,0	-28,7	48,4	27,3	-14,3	10,3	-11,7	-12,4	15,1	25,2	24,2	14,5	-21,0

x – zatím poslední vápnění na jaře 2019
 xx - (sušený) chlévský hnůj v množství, které odpovídalo 80 kg ha⁻¹ N

Tabulka IX udává obsah dusíku a minerálních živin, který byl zjištěn v píci z pokusných parcel v roce 2020, i jejich odběr a bilanci. Obsah živin odpovídal hnojení a podle tabulek výživné hodnoty krmiv splňoval požadavky na kvalitní píci. Na vápněných kombinacích byl až na jednu výjimku (u kombinací 6 a 7) vždy vyšší obsah i vyšší odběr vápníku. Obsah hořčíku v píci i jeho odběr sklizní byl u vápněných kombinací vždy vyšší než u nevápněných. Bilance živin byla s výjimkou nehnojených kombinací většinou kladná. Nedostatek dusíku se projevil jen při minerálním hnojení 80 kg ha⁻¹ N. Množství fosforu, které porosty dostaly v hnojivech, bylo zbytečně vysoké. Přebytek draslíku byl zaznamenán jen při vyšší hladině draselného hnojení.

POUŽITÁ LITERATURA

ČERMÁK, P. et al., 2005: Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice. ÚKZÚZ Brno

KRÁLOVEC, J. et K. PRACH, 2015: Obnova podhorské louky po ukončení hnojení. In: Zprávy České botanické společnosti 50 (27), str. 73 - 48

NEUBERG, J. et al., 1995: Výživa a hnojení plodin. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe 8/95. ÚZPI Praha

VELICH, J., 1986: Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Vysoká škola zemědělská, Praha

VENCL, B. et al., 1991: Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. Sborník AZV ČSFR (148)

TRÁVNÍK, K. et al., 2012: Metodický návod pro hnojení plodin, ÚKZÚZ Brno