

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Brně
Oddělení kontroly zemědělských vstupů Plzeň



VLIV
OBHOSPODAŘOVÁNÍ TRAVNÍHO POROSTU
NA PRODUKCI A KVALITU PÍCE
A NA VLASTNOSTI PŮDY

Průběžná závěrečná zpráva za léta 1969 - 2024

Zpracoval: Ing. Josef Královec, CSc.
oddělení kontroly zemědělských vstupů

Předkládá: Ing. Miroslava Váchalová
vedoucí Oddělení kontroly zemědělských vstupů Plzeň

Závišín

srpen 2026

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

Průběžná závěrečná zpráva za léta 1969 - 2024

Ing. Josef Královec, CSc.
 OdKZV Plzeň, Lukařskopastvinářská stanice Závišín

OBSAH

	strana
1 SOUHRN	2
2 PODĚKOVÁNÍ	3
3 HISTORIE POKUSU A STRUKTURA ZPRÁVY	4
4 MATERIÁL A METODY	5
5 VÝSLEDKY	
5.1 NEJSTARŠÍ KOMBINACE (1969 - 2014)	7
5.2 PO OBNOVENÍ STACIONÁRU (1994 - 2024)	17
5.3 PO ZMĚNĚ METODIKY (2004 - 2024)	23
5.4. PO HNOJENÍ CHLÉVSKÝM HNOJEM	41
5.5 ZMĚNY PO UKONČENÍ HNOJENÍ	45
6 ZÁVĚRY	49
7 LITERATURA	50
8 TABULKOVÁ PŘÍLOHA	51
9 PLÁNEK STACIONÁRU	92

1. SOUHRN

Pokus probíhá od roku 1969 na travním porostu v Závišíně u Mariánských Lázní v nadmořské výšce 750 m, původně s tematikou stupňovaného hnojení dusíkem. V roce 1994 byla upravena metodika snížením počtu kombinací, ale již v roce 1995 byl pokus rozšířen o kombinace s vápněním (vápní se v tříletých intervalech). Po dlouhou dobu se konstatovala nedostatečná úroveň draselného hnojení a hodnocení výsledků bylo poněkud komplikováno absencí vápněné kombinace při nižší hladině dusíkatého hnojení. Proto byl počínaje rokem 2004 zvýšen počet kombinací a současně byla poněkud zjednodušena metodika. V roce 2012 byla do sledování zařazena ještě kombinace hnojená (sušeným) chlévským hnojem. Předložená zpráva obsahuje výsledky, jichž se dosáhlo od počátku sledování do roku 2024 (včetně). Ve sledování se pokračuje.

2. PODĚKOVÁNÍ

S hlubokou vděčností připisuji tuto zprávu všem, které a kteří se přičinili o zdárný průběh letitých sledování a jejichž vyjmenování by zabralo víc prostoru, než poskytuje tato stránka.

S vřelými díky za spolupráci



Josef Královec

Na Závišíně v srpnu 2026

3. HISTORIE POKUSU A STRUKTURA ZPRÁVY

V šedesátých letech minulého století řešila Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR problematiku intenzivního dusíkatého hnojení travních porostů a v rámci spolupráce byla přizvána Československá akademie zemědělských věd. Koordinátorem tohoto mezinárodního výzkumu byl dr. Herbert KALTOFEN z Ústavu pro výzkum travních porostů a rašelinišť v Paulinenaue (*Institut für Grünland- und Moorforschung*, v roce 1972 přejmenovaném na *Institut für Futterproduktion*). V Československu byl tímto výzkumem pověřen vědecký pracovník sekretariátu ČAZV ing. Alfréd FRYČEK, CSc. Ten se postupně obracel na příslušné instituce se žádostí o spolupráci, mezi jinými také na ředitele Výzkumného ústavu meliorací. K sedmi stanovištím, na nichž tehdy tyto pokusy již probíhaly (Chomutov, Klatovy, Levočské Lúky, Lukavec, Pstruša, Švamberk a Velhartice), tak přibyl v roce 1968 i Závišín.

V roce 1974 jsem se na XII. Mezinárodním lukařském kongresu v Moskvě osobně seznámil s Herbertem KALTOFENEM. Od něj jsem se - ke svému velkému překvapení - dozvěděl, že mezinárodní pokus byl v roce 1972 ukončen. V závěrečném hodnocení (KALTOFEN, 1973) však bylo vysloveno přání, aby se v pokusech pokračovalo. V Československu byla tato sledování ukončena v roce 1974 (FRYČEK, et al., 1974) a shodou okolností a ze setrvačnosti zůstal zachován jen závišinský pokus.

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. Závišinský pokus byl uzavřen v r. 1990 v souvislosti s omezováním výzkumu. Plocha však sloužila dále, a to k pozorování vývoje botanického složení porostu po změně intenzity obhospodařování. V roce 1994 rozhodl tehdejší ředitel Odboru agrochemie a výživy rostlin ÚKZÚZ ing. Jan PENK, CSc. pokus obnovit jako stacionár, i když v omezeném rozsahu a se sníženým počtem variant. Základní počet patnácti parcel v bloku zůstal zachován a umožnil tak pozdější rozšíření počtu kombinací, k němuž došlo v letech 2004 a 2012. Současným cílem je sledovat změny, k nimž postupem času dochází v produktivitě, v botanickém složení a v kvalitě píce, ale v neposlední řadě také pokud jde o vlastnosti půdy pod trvalým travním porostem.

V průběhu let bylo nashromážděno obrovské množství údajů, které je velmi obtížné vyhodnotit, natož interpretovat. Tato práce je pokusem o jejich smysluplné zpracování. Autor vyslovuje naději, že se časem najde někdo, kdo shromážděné údaje vyhodnotí jako celek.

Předkládaná zpráva je členěna do pěti částí, které se zabývají hodnocením jednotlivých etap výzkumu. První část

- (5.1) představuje průběžné hodnocení nejstarších kombinací, zachovaných z původního pokusu, a to za celou dosavadní dobu sledování (1969 - 2024), druhá
- (5.2) zpracovává období od obnovení pokusu, tj. od roku 1994 do současné doby, třetí
- (5.3) obsahuje výsledky po rozšíření sledování (2003 - 2024), čtvrtá
- (5.4) srovnává výsledky po hnojení chlévským hnojem a konečně pátá je
- (5.5) věnována změnám, k nimž dochází v porostu a půdě po ukončení hnojení.

4. MATERIÁL A METODY

Pokus je umístěn v bývalém pastevním areálu Podhora v Závišíně u Mariánských Lázní. Pokusná plocha leží na mírném svahu s jihovýchodní expozicí v nadmořské výšce 750 m. Stanoviště je charakterizováno průměrnou roční teplotou 6,4 °C (za vegetaci 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. Vzhledem k poloze stanoviště, kde porosty nemají kromě atmosférických srážek žádný jiný zdroj vláhy, je pro stav vegetace určující průběh povětrnosti, zejména srážek. Z tohoto důvodu bylo nutné se zabývat počasím i v této práci, ačkoliv počasí samo o sobě nebylo hlavním předmětem sledování. Průběh povětrnosti (teploty a srážky) se průběžně sleduje na vlastní meteorologické stanici v bezprostřední blízkosti stanoviště, od roku 2017 probíhá měření automaticky.

Probíhající klimatické změny vyvolávají těžkosti, i pokud jde o nalezení hodnot, s nimiž by bylo možné naměřené údaje srovnat. Dosud se běžně používal dlouhodobý průměr (1901 - 1950), který se zdá dnešním poměrům velmi vzdálený. Dotazem na pracovišti Českého hydrometeorologického ústavu v Plzni bylo zjištěno, že podle současných zásad Světové meteorologické organizace se dnes k tomuto účelu používají třicetileté normály. V našem případě by se tedy jednalo o normály let 1961 - 1990 a 1991 - 2020, které však nelze kvůli neúplným datům a dalším problémům spočítat (LEPKA, 2022). Nezbyvá tedy než se spokojit s dlouhodobým průměrem (1901 - 1950), jak ostatně kdysi ve svých přednáškách zdůrazňoval nestor české zemědělské meteorologie profesor Pavel UHLÍŘ: „Zásadně používejte průměry a vyhýbejte se termínu *normál*, protože normálního v meteorologii není nic!“ Zřejmě se poměry změnily.

Vztahu mezi produkcí a průběhem povětrnosti se zabývala celá řada autorů ve světě i u nás, ale pro naše podmínky jsou pravděpodobně nejvýstižnější výsledky, které na základě dlouhodobých pozorování publikoval FIALA (1981). Došel k závěru, že povětrnostní podmínky jsou ze všech faktorů v podstatě nejdůležitější, ale současně také nejméně ovlivnitelné. Výnos první seče je podle FIALY nejvíce ovlivněn srážkami (a teplotou) na začátku vegetačního období (konkrétně se jedná o 4. - 5. dekádu, tedy o první polovinu dubna), největší potřeba srážek je v létě. V dalších sečích výnosy kolísají v závislosti na dostatku vláhy a na rozdílném využití asimilátů z předcházejícího období. Celkově pak lze výnosové změny nejlépe vysvětlit z 85 % průběhem povětrnosti, kdežto obsah živin v píce je počasím ovlivněn méně (v průměru z necelých 70 %). Důležité je i zjištění, že deficit srážek nelze kompenzovat hnojením. Podrobněji bude průběh povětrnosti pojednán v následujících kapitolách.

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. Původní půdní reakce (1969) byla extrémně kyselá (pH/KCl 4,2), sorpční komplex nenasycen. Porost byl založen po rekultivaci v červenci 1966 výsevem tehdy běžné obchodní směsi pro trvalou louku.

Počet sledovaných kombinací se v průběhu let měnil a jejich výčet je uveden vždy u jednotlivých částí zprávy. Kombinace jsou v pokusu čtyřikrát opakovány. Velikost pokusných parcelek, které jsou uspořádány metodou znáhodněných bloků, je 15 m² (2,5 m x 6,0 m). Plánek stacionáru je na konci tabulkové přílohy

Ke hnojení se používají běžná hnojiva: ledek amonný s vápencem (27 % N), superfosfát a draselná sůl. Všemi hnojivy se hnojí jednorázově zjara, jen dusík se při hnojení 160 kg ha⁻¹ aplikuje ve dvou dávkách, a to na jaře a po první seči.

Sklízí se motorovou žací lištou. K první seči se přistupuje při výšce porostu kolem 40 cm, termín druhé seče se stanovuje podle konkrétního průběhu vegetace. Na všech kombinacích se zjišťují výnosy zelené píce. Píce je každoročně po sklizních podrobována rozborům na obsah sušiny, dusíku a minerálních živin. Rozbory píce zajišťuje pracoviště Národní referenční laboratoře ÚKZÚZ v Plzni. Výsledky se porovnávají s tabulkovými obsahy, uvedenými v tabulce I. Pomocí výsledků těchto rozborů je možné hodnotit změny v chemickém složení píce, k nimž došlo v důsledku hnojení, ovšem o skutečné kvalitě píce pravděpodobně vypovídají jen velice málo.

Tabulka I

TABULKOVÉ HODNOTY OBSAHU ŽIVIN V PÍCI
dle RAIS et al. (1990), doplněno autorem

		N	P	K	Ca	Mg
požadavky hospodářských zvířat						
	minimální	1,20	0,28	0,20	0,52	0,15
	maximální	2,40	0,42	1,60	1,00	0,20
tabulkový obsah v píci						
VENCL et al., 1991	luční porost		0,28	1,56	0,66	0,15
	luční seno dobré	2,08				
někdejší ČSN 46 700	luční seno dobré	2,73	0,25	1,83	0,82	0,29
nároky travních porostů na živiny						
	optimální	2,40	0,28	2,00	0,65	0,20

Botanické složení porostu ve váhových procentech trav, jetelovin a ostatních bylin se sleduje jen na vybraných kombinacích.

Půdní vzorky se pravidelně odebírají na podzim po sklizni, a to vždy po ukončení tříletého cyklu vápnění. V nich se zjišťuje půdní reakce (pH/CaCl₂) a obsah přístupných živin (podle metody MEHLICH III) Rozbory půd zajišťuje Národní referenční laboratoř ÚKZÚZ v Brně. Hodnocení probíhá podle kritérií zásobenosti půd (SMATANOVÁ, 2022).

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.

Tabulky od čísla LI jsou uvedeny v příloze.

5. VÝSLEDKY

5. 1: HODNOCENÍ NEJSTARŠÍCH ZACHOVANÝCH KOMBINACÍ

kombinace původního schématu za léta 1969 - 2024

Metodika

V letech 1969 - 1989 se hodnotila účinnost dodávaného dusíku až do hnojení $320 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, přičemž se v průběhu sledování ukázalo, že v daných podmínkách nerentabilní je již množství $240 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, a to bez ohledu na to, zda se hnojilo ledkem či močovinou. Počínaje úrovní $160 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ se jako účinnější ukázalo dělení použitého množství hnojiva do dvou dávek, z nichž první se aplikovala na jaře a druhá po první sklizni (FRYČEK et al., 1974). Při obnově pokusu v roce 1994 byla proto pro nová sledování jako základ vybrána kombinace s děleným hnojením $160 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$, doplněná o nehnojenou kontrolu, o kombinaci hnojenou fosforem a draslíkem (bez dusíku) a konečně o kombinaci s (jednorázovým) hnojením $80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$. Tyto čtyři kombinace, sledované od roku 1969, jsou samostatně vyhodnoceny v této části zprávy. Jejich označení odpovídá současnému číslování (Tabulka II). Půdní vzorky byly odebrány z hloubky do 25 cm. V ostatních bodech byla metodika v podstatě shodná s metodikou současnou.

Tabulka II

KOMBINACE ZACHOVANÉ Z PŮVODNÍHO SCHEMATU

kombinace	hnojení v kg ha^{-1} čistých živin		
	N	P (P_2O_5)	K (K_2O)
1	-	-	-
3	-	32 (75)	100 (120)
5	80	32 (75)	100 (120)
6	160	32 (75)	100 (120)

Průběh povětrnosti

Jak již bylo řečeno, na daném stanovišti jsou pro stav vegetace a výši produkce určující zejména atmosférické srážky. Podrobně jsou povětrnostní podmínky za celou dobu sledování uvedeny v tabulce LI v příloze, souhrnně jsou zaznamenány hodnoty shrnuty v tabulce III a porovnány s dlouhodobým průměrem (1901 - 1950). Z tabulky je zřejmé, že teplota průběžně stoupala a byla zhruba o stupeň vyšší jak celkově, tak ve vegetačním období. Srážky však výrazně překročily dlouhodobý průměr nejen v ročním úhrnu, ale i (méně) ve vegetačním období. Pokud jde o srážky, byly nejmenší rozdíly v naměřených hodnotách zjištěny právě ve vegetačním období, především v dubnu až červenci, kdežto v ostatních měsících napršelo víc. Problematické je zařazení zářijových srážek do úhrnu za vegetační období, protože se na produkci píce již nemohou podílet. Názornější je průběh povětrnosti na připojených grafech - na prvním grafu je průběh teplot, na dalších dvou průměrné úhrny srážek.

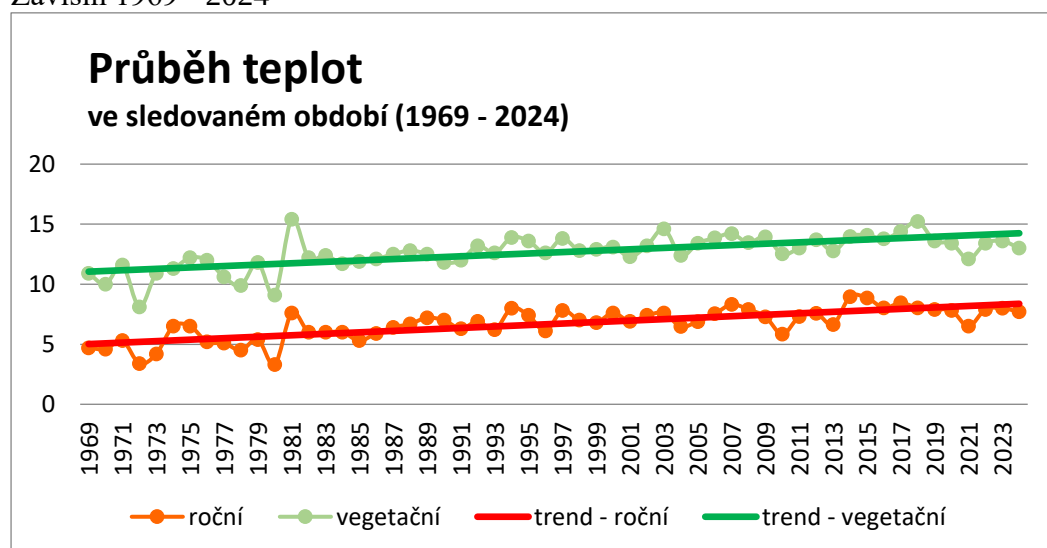
Tabulka III

POROVNÁNÍ PRŮBĚHU POVĚTRNOSTI V LETECH 1969 - 2024
S DLOUHODOBÝM PRŮMĚREM (1901 - 1950)

	dlouhodobý průměr	1969 - 2024		dlouhodobý průměr	1969 - 2024	
	teploty °C			srážky mm		
			rozdíl			rozdíl
leden	- 3,1	-2,9	+ 0,6	53	75	+ 22
únor	- 2,1	-1,9	+ 0,2	46	58	+ 12
březen	1,6	1,8	+ 0,2	44	62	+ 18
duben	5,9	6,3	+ 0,4	54	52	- 2
květen	11,4	11,9	+ 0,5	63	66	+ 3
červen	14,4	15,5	+ 1,1	73	78	+ 5
červenec	16,0	17,4	+ 1,4	82	86	+ 4
srpen	15,1	17,3	+ 2,2	78	88	+ 10
září	11,8	12,7	+ 0,9	54	70	+ 16
říjen	6,6	7,5	+ 0,9	51	62	+ 11
listopad	1,4	1,7	+ 0,3	51	70	+ 19
prosinec	- 2,0	-1,6	+ 0,4	53	81	+ 28
celkem za rok	6,4	7,1	+ 0,7	702	848	+146
celkem za vegetační období	12,4	13,5	+ 1,1	404	439	+ 35

Graf 1

PRŮBĚH TEPLOT
Závišín 1969 - 2024

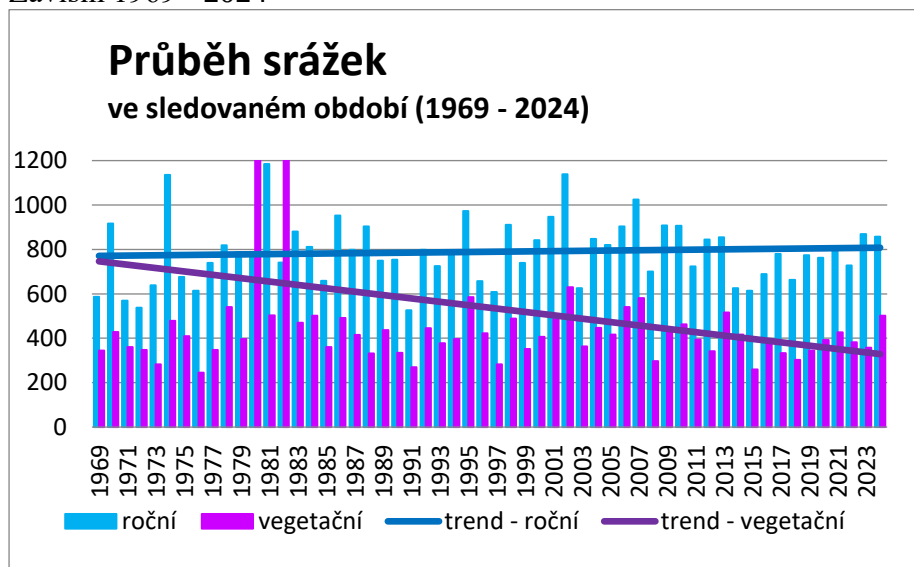


V letech 1980 a 1982 spadlo za vegetace v přívalových deštích abnormální množství srážek, což ovlivnilo i průběh grafu 2. Na první pohled se tedy zdá, že množství srážek mělo klesající tendenci,

ale při vyloučení těchto dvou let (Graf 2a) bylo množství srážek během celého období celkem vyrovnané.

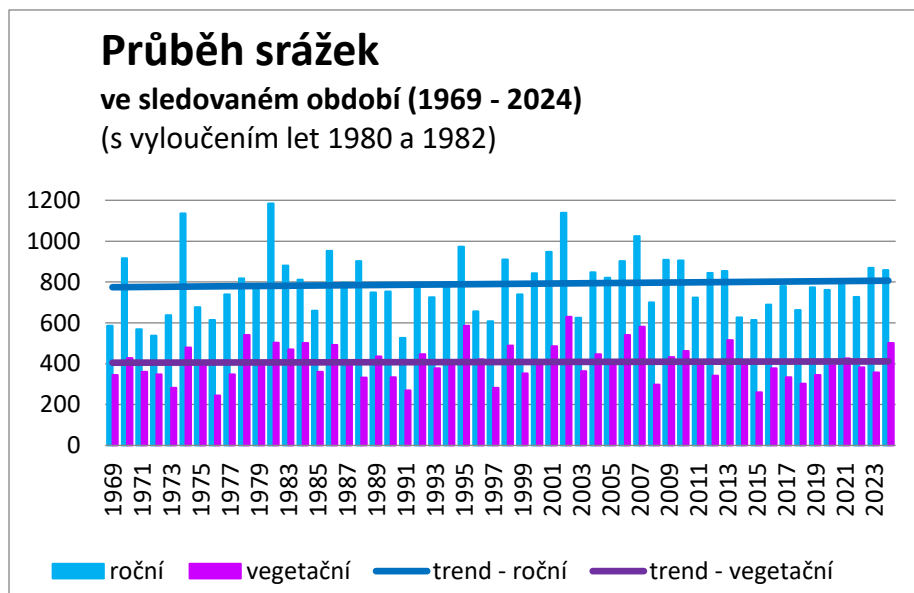
Graf 2

ÚHRNY SRÁŽEK Závišín 1969 - 2024



Graf 2a

UPRAVENÉ ÚHRNY SRÁŽEK Závišín 1969 - 2024



Změny půdních vlastností

Změny vlastností půd pod travními porosty v delším časovém období jsou jedním ze základních témat zadání hodnocené zkoušky. Sledování začala v roce 1970, kdy se půdní vzorky analyzovaly v rozsahu agrochemického zkoušení zemědělských půd klasickými metodami: stanovovala se výměnná půdní reakce (pH/KCl), obsah fosforu podle EGNERA a obsah draslíku a hořčíku podle SCHAHCTSCHABELA. V průběhu let se přešlo na modernější metodu podle MEHLICHA, ale přesto bylo možné v Národní referenční laboratoři ÚKZÚZ v Brně zajistit stanovení klasickými metodami. Dnes už není ÚKZÚZ z nejrůznějších důvodů schopen tyto rozbory provést. Aby bylo možné porovnat výchozí a současný stav, museli jsme se obrátit na cizí pracoviště: obsah fosforu podle EGNERA stanovila Laboratoř Postoloprty s.r.o., ostatní požadované rozbory laskavě zajistili kolegové v Sasku (Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Nossen u Drážďan).

Tabulka IV

HODNOCENÍ ZÁSoby ŽIVIN V PŮDĚ PODLE TRADIČNÍCH METOD

pro střední půdu s kyselou půdní reakcí (pH/KCl < 5,5)

KNOP et. al., 1976

zásoba	P	K	Mg
	mg kg ⁻¹ půdy		
malá	< 22	< 79	< 41
střední	23 - 44	80 - 129	42 - 72
dobrá	> 44	> 129	> 72

Pro snazší orientaci byla do této zprávy zařazena tabulka IV, která udává hodnocení živinného stavu půdy při použití tradičních analytických metod (KNOP et. al., 1976).

Tabulka V uvádí výsledky půdních analýz zhruba v desetiletých intervalech. Půdní reakce byla v podstatě vyrovnaná, ovšem optimálního rozpětí, za které se pro trvalé travní porosty považuje pH 5,0 - 6,0 (SMATANOVÁ, 2022), bylo dosaženo až na konci hodnoceného období, a to jen při vyšším hnojení dusíkem (kombinace 6). Nižší kyselost půdy pod dusíkem hnojenými kombinacemi (5 a 6) pravděpodobně souvisí s přísunem vápníku v ledku.

Zásoba fosforu v půdě pod nehnojenou kontrolou nevýrazně kolísala, ale zůstávala beze změny velmi **malá**, a to zřejmě v důsledku chybějícího hnojení. Pod ostatními kombinacemi množství fosforu v půdě postupně stoupalo, protože přísun v hnojivech byl větší než jeho odběr sklizněmi. Po roce 1989 bylo dosaženo **střední** zásoby (tj. mezi 23 - 44 mg kg⁻¹ půdy), ale teprve od roku 2009 lze zásobu fosforu v půdě hodnotit jako **dobrou**.

Zásoba draslíku v půdě pod stacionárem byla již na počátku sledování **střední** a pohybovala se mezi 73 - 93 mg kg⁻¹ půdy (s průměrem 88 mg kg⁻¹ půdy). Zatímco pod nehnojenou kontrolou se půdní zásoba draslíku velmi rychle změnila na **malou**, pod kombinací 3, hnojené jen fosforem a draslíkem, kolísala a přes výkyvy zůstávala **střední**. Pod oběma dusíkem hnojenými kombinacemi se poměrně rychle změnila na **malou**, a to zejména při vyšší úrovni dusíkatého hnojení (kombinace 6), kdy se na konci hodnoceného období octla na úrovni nehnojené kontroly. Ukázalo se, že hnojení draslíkem bylo při daném způsobu využívání porostu zcela nedostatečné.

Tabulka V

 ZMĚNY PŮDNÍCH VLASTNOSTÍ
 POD DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝMI KOMBINACEMI
 Závišín 1970 - 2024

komb.		1970	1980	1989	2000	2009	2018	2024
1	pH/KCl	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3	4,0	4,1
	P	12	7	6	7	7	5	9
	K mg kg ⁻¹ půdy	73	54	36	40	40	43	21
	Mg	100	50	95	63	63	46	56
3	pH/KCl	5,0	4,6	4,1	4,3	4,3	4,1	4,2
	P	14	20	30	33	33	52	52
	K mg kg ⁻¹ půdy	86	59	40	49	49	100	82
	Mg	92	45	64	54	54	65	66
5	pH/KCl	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,5	4,6
	P	12	17	27	30	48	43	61
	K mg kg ⁻¹ půdy	92	64	28	40	38	48	35
	Mg	92	29	64	52	62	61	64
6	pH/KCl	4,5	4,6	4,6	4,6	4,4	4,8	5,1
	P	13	15	29	26	45	42	41
	K mg kg ⁻¹ půdy	93	47	28	32	32	55	18
	Mg	100	30	58	53	66	47	62

Zásobu hořčíku v půdě lze stabilně označit jako *střední*, pod kritickou hodnotu 41 mg kg⁻¹ půdy klesla jen zcela výjimečně. Nejvyšší - *dobrá* - byla při založení zkoušky (v průměru 98 mg kg⁻¹ půdy), ale této hodnoty se zatím již nikdy nedosáhlo. Na daném stanovišti je *střední* zásoba projevem vztahu mezi uvolňováním hořčíku z matečné horniny a odběrem sklizněmi. Hnojení hořčíkem se ostatně ukázalo jako neefektivní již v počáteční fázi výzkumu a dvě kombinace s hořečnatým hnojením byly velice rychle ze sledování vyřazeny. (FRYČEK et. al, 1974).

Přechodem na rozborů podle MEHLICHA se situace zkomplikovala. Při hodnocení se totiž používají (s výjimkou půdní reakce) odlišná kritéria. Názorně je to vidět v tabulce VI, která porovnává hodnoty, které byly naměřeny v totožných vzorcích, analyzovaných tradičními a současnými metodami.

Zatímco podle EGNERA byla zásoba fosforu pod nehnojenou kontrolou (kombinace 1) malá, obsah podle MEHLICHA byl vyhovující. Pod ostatními kombinacemi byla v důsledku vysokého přísunu fosforu zaznamenána shodná tendence: zásoba byla dobrá (jen v roce 2024 byla pod nejvíce hnojenou kombinací 6 s nejvyšším výnosem i odběrem živin zásoba střední) a obsah vysoký.

Zásoba draslíku v půdě podle SCHACHTSCHABELA (s výjimkou kombinace hnojené jen fosforem a draslíkem - kombinace 3) byla vždy malá, podle MEHLICHA byl v roce 1984 obsah buď malý, nebo vyhovující, kdežto v roce 2024 byl nízký jen pod nehnojenou kontrolou a potom pod

kombinací s nejvyšším hnojením (kombinace 6). Jinak byl dobrý nebo vyhovující, ovšem vždy na dolním konci stupnice.

Tabulka VI

OBSAH ŽIVIN V PŮDĚ STANOVENÝ RŮZNÝMI METODAMI

Závišín 2018 a 2024

rok		2018				2024			
kombinace		1	3	5	6	1	3	5	6
půdní reakce									
pH/KCl		4,1	4,1	4,6	4,9	4,1	4,2	4,6	5,1
pH/CaCl ₂		4,4	4,5	4,9	5,1	4,3	4,3	4,8	5,1
fosfor (P mg kg⁻¹ půdy)									
zásoba (EGNER)									
dobrá	> 45		68	56	54		52	61	
střední	23 - 44								41
malá	< 22	7				9			
obsah (MEHLICH)									
vysoký	91 - 150		205	178	164		191	198	149
dobry	51 - 90								
vyhovující	26 - 50	44				41			
nizký	< 25								
draslík (K mg kg⁻¹ půdy)									
zásoba (SCHACHTSCHABEL)									
dobrá	> 129								
střední	80 - 129		118				110		
malá	< 79	40		54	69	27		54	69
obsah (MEHLICH)									
vysoký	251 - 400								
dobry	161 - 250						178		
vyhovující	81 - 160		131		84			97	
nizký	< 80	53		63		51			55

Produkce

Výnosy sušiny ze všech pokusných let (1969 - 2024) jsou uvedeny v tabulce LII v příloze. Tato zpráva hodnotí celkové výnosy za rok, a to bez ohledu na rozdělení produkce v průběhu vegetace. Jedná se o složitý pokus s hnojením, v němž jsou vždycky některé kombinace znevýhodněny. Hnojení, zejména dusíkaté, zrychluje růst a zpomaluje vývoj, přičemž při daném způsobu využívání se rozdělení produkce během vegetačního období nejeví jako příliš důležité. Celkem přirozeně se na dosažených výnosech více podílí první seč, druhá bývá vzhledem k nepravidelnosti srážek nejistá. Dřívější práce (FRYČEK et al., 1974) prokázaly, že při senosečném využívání není pro celkový výnos termín sklizni ani rozdělení produkce rozhodující. Podílu sečí v interakci s počasím se podrobně věnovala KALOVSKÁ (2026). Pro hledání pravidelného rozdělení produkce během vegetace by bylo třeba postavit metodiku zcela jinak.

Během let výnosy velice kolísaly, protože produkce byla do značné míry závislá na průběhu povětrnosti, zejména na úhrnu srážek. Roční výkyvy v produkci lze do jisté míry eliminovat v dlouhodobých průměrech (tabulka VII). Velkým rozsahem souboru bylo ovlivněno i variační rozpětí, udávající rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším výnosem. Soubor výnosů byl podroben statistickému hodnocení a současně byly vypočteny minimální průkazné difference ($D_{\min} 0,05$ pro pětiprocentní a $D_{\min} 0,01$ pro jednaprocentní hladinu významnosti), které v příslušných tabulkách vždy platí mezi kterýmikoli dvojicemi hodnot. V hodnoceném souboru vykázaly největší proměnlivost kombinace hnojení, zatímco v krátkodobých pokusech bývá většinou největší variabilita zjištěna mezi ročníky. Vzhledem k velkému kolísání dosažených výnosů byly někdy průkazné rozdíly shledány v časové řadě u jedné kombinace mezi pokusnými lety a naopak v některých letech se od sebe výnosy jednotlivých kombinací příliš nelišily a průkazné rozdíly byly nalezeny jen mezi extrémními hodnotami (např. mezi nehnojenou kontrolou a vyšší úrovní dusíkatého hnojení). Směrodatná odchylka jako základní a hlavní míra variability byla nejnižší u nehnojené kontroly a nejvyšší při hnojení 160 kg N. Koeficient variace, udávající vyrovnanost souboru, se v tomtéž pořadí naopak snižoval: nejnižší (17 %) byl u kombinace s nejvyšší úrovní hnojení, což svědčí o relativně větší vyrovnanosti tohoto souboru.

Ukázalo se, že (dusíkaté) hnojení zřejmě může do určité míry snižovat závislost na povětrnosti, protože hnojené porosty lépe hospodaří s vodou byť se FIALA (1981), domníval, že deficit srážek hnojením kompenzovat nelze.

Tabulka VII

VÝNOSY DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ (sušina t ha⁻¹)

Závišín, průměr let 1969 - 2024

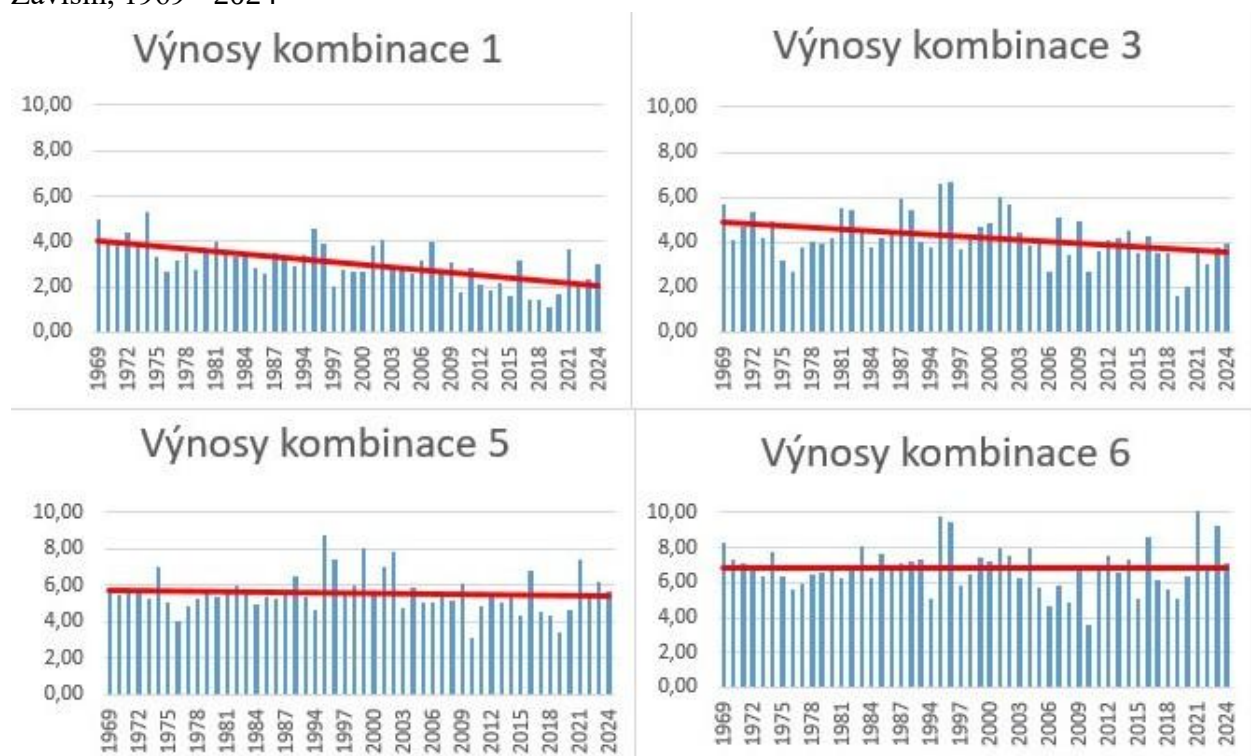
kombinace	1	3	5	6
	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin			
N	-	-	80	160
P	-	32	32	32
K	-	100	100	100
výnos t ha⁻¹	2,98	4,21	5,62	6,86
D_{min} 0,05 (t ha⁻¹)	0,19			
D_{min} 0,01 (t ha⁻¹)	0,23			
relativně (komb. 1 = 100 %)	100	141	186	230
relativně (komb. 3 = 100 %)	71	100	133	163
rozpětí výnosů (t ha⁻¹)	1,07 - 5,00	1,61 - 6,66	3,41 - 8,73	3,58 - 10,80
rozdíl ve výnosech (t ha⁻¹)	3,93	5,05	5,32	7,22
směrodatná odchylka (s)	0,87	0,95	1,03	1,18
variační koeficient V (%)	28	22	18	17

Již pouhé hnojení fosforem a draslíkem zvýšilo výnos téměř o 40 % a při hnojení 160 kg ha⁻¹ N byla produkce dokonce více než dvojnásobná. Vyjde-li se při relativním hodnocení z kombinace 3 (PK), pak výnos při nižší úrovni dusíkatého hnojení vzrostl o třetinu a při vyšším hnojení dusíkem dokonce o 60 %.

Lépe než v tabulce je kolísání výnosů vidět na grafech. Produkce nehnojené kombinace 1 vykazovala během let sestupný trend, podobně tomu bylo (při vyšších výnosech) také u hnojení fosforem a draslíkem (kombinace 3), kdežto nejvíce hnojená kombinace 6 s pravidelným přísunem živin poskytovala poměrně vyrovnané výnosy, je však třeba zdůraznit, že ani hnojení není zárukou stabilní produkce.

Graf 3

VÝNOSY DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ (sušina t ha⁻¹) Závišín, 1969 - 2024



Vzhledem k tomu, že se velmi často (zejména v posledních letech) v letním období opakují přísušky, nemohla se dostatečně uplatnit druhá dávka dusíku, čímž se snížila účinnost dusíkatého hnojení (tabulka VIII).

Tabulka VIII

PRODUKČNÍ ÚČINNOST DUSÍKATÉHO HNOJENÍ Závišín, průměr let 1969 - 2024

kombinace	3		5		6
hnojení	PK		80N + PK		160N + PK
sušina t ha ⁻¹	4,21		5,62		6,86
rozdíl kg ha ⁻¹		1410		1240	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N			17,6		15,5

Zatímco při nižší úrovni hnojení byla produkční účinnost vyšší (17,6 kg sušiny), při vyšší hladině dusíkatého hnojení klesla na 15,5 kg sušiny na kilogram dodaného dusíku. Z energetického hlediska, kdy se účinnost hnojení vyjadřuje v MJ, byla i vyšší úroveň dusíkatého hnojení vysoce efektivní: je-li energetická hodnota kilogramu sušiny (luční seno) 9,0 MJ (VENCL et al., 1991), pak při hnojení 80 kg ha⁻¹ N byla energetická hodnota vyprodukované sušiny 154 MJ a při hnojení 160 kg ha⁻¹ N jen o 10 % nižší (140 MJ), zatímco na výrobu 1 kg dusíku je třeba 80 MJ,

Kvalita píce a odběr živin

Počínaje rokem 1970 byly vzorky píce ze všech sklizní podrobovány rozborům na obsah dusíku a minerálních živin. Výsledky analýz jsou uvedeny v tabulkách LIII a - d v příloze. V průběhu let je zřejmý pokles obsahu draslíku v píci z nehnojené kontroly a obou dusíkem hnojených kombinací jako zřejmý důsledek nedostatečného přísunu v hnojivech.

Tabulka IX

OBSAH ŽIVIN V PÍCI DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ

Závišín 1970 - 2024, vážený průměr pokusných let

komb.	hnojení kg ha ⁻¹ č. ž.			obsah živin v % sušiny				
	N	P	K	N	P	K	Ca	Mg
1	-	-	-	2,12	0,30	1,71	0,97	0,31
3	-	32	100	2,13	0,35	2,51	0,84	0,22
5	80	32	100	2,07	0,33	2,35	0,69	0,23
6	160	32	100	2,27	0,31	2,09	0,58	0,22

Obsah živin v píci, posuzovaný podle vážených průměrů za pokusná léta (tabulka IX), naznačuje, že porosty měly k dispozici živin dostatek. Se zvyšujícím se hnojením docházelo ke snižování obsahu vápníku v píci, což může souviset i s tím, že hnojené porosty se sklízely v mladším vývojovém stádiu. Totéž ostatně naznačuje i vysoký obsah draslíku v píci: čím mladší porost se sklízí, tím více draslíku obsahuje. Podle tabulek výživné hodnoty krmiv (VENCL et al., 1991) splňoval zjištěný obsah živin požadavky na kvalitní píci.

Tabulka X

ODBĚR ŽIVIN NA DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍCH

Závišín 1970 - 2024, průměr pokusných let

komb.	hnojení kg ha ⁻¹ č. ž.			průměrný roční odběr živin v kg ha ⁻¹				
	N	P	K	N	P	K	Ca	Mg
1	-	-	-	63,3	8,8	51,0	28,9	9,2
3	-	32	100	89,8	14,5	105,5	35,5	9,3
5	80	32	100	116,2	18,4	132,2	38,5	13,1
6	160	32	100	159,0	21,6	143,6	39,9	15,3

Funkcí obsahu živin a výnosu je odběr živin. Průměrný roční odběr živin uvádí tabulka X, z níž je zřejmé, že dostatečné bylo pouze hnojení fosforem, samozřejmě s výjimkou nehnojené kontroly. Celkově lze konstatovat, že odběr živin byl vždy vyšší než jejich přísun v hnojivech. Bilance živin (tabulka XI) tak byla většinou záporná, vyrovnaný poměr vykázal jen dusík při vyšším dusíkatém hnojení (kombinace 6).

Tabulka XI

BILANCE ŽIVIN U DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ

Závišín, průměr let 1970 - 2024

	1	3	5	6
	kg ha ⁻¹ č. ž.			
hnojení N	0	0	80,0	160,0
odběr	63,3	89,8	116,2	159,0
rozdíl	-63,3	-89,8	-36,2	+1,0
hnojení P	0	32,0	32,0	32,0
odběr	8,8	14,5	18,4	21,6
rozdíl	-8,8	+17,5	+13,6	+10,2
hnojení K	0	100,0	100,0	100,0
odběr	51,0	105,3	132,2	143,6
rozdíl	-51,0	-5,3	-32,2	-43,6

Závěr

Dlouhodobě (v letech 1969 – 2024) byly sledovány čtyři kombinace hnojení travního porostu (dvě kontroly - první nehnojená a druhá hnojená jen fosforem a draslíkem a dvě kombinace dusíkatého hnojení). Je zřejmé, že výše produkce byla do značné míry závislá na srážkách, i když přímý vztah nalezen nebyl. Průkazné rozdíly (dokonce na jednoprocenní hladině významnosti) byly shledány hlavně mezi průměrnými výnosy všech kombinací. Během pokusných let postupně klesal obsah dusíku v píce (s výjimkou kombinace hnojené 160 kg ha⁻¹ N) a kvůli nedostatečnému přísunu v hnojivech se v píce snižoval také obsah draslíku. Bilance živin za celé sledované období byla záporná u všech živin kromě fosforu, u něhož byl zaznamenán schodek pouze na kontrolní, nehnojené kombinaci. Výměnná půdní reakce se na hodnocených kombinacích v podstatě neměnila. Záporná bilance živin se projevila poklesem jejich obsahů v půdách.

HODNOCENÍ KOMBINACÍ PO OBNOVENÍ STACIONÁRNÍ ZKOUŠKY

5.2: OBDOBÍ 1995 - 2024

Metodika

Ke kombinacím, které byly pojednány v předcházející části, přibýly tři nové kombinace s vápněním, které jsou v dalším označeny * (tabulka XII) a s nimiž se dosud v pokusu nepočítalo. Dosud byl jediným zdrojem vápníku ledek amonný s vápencem, používaný k dusíkatému hnojení. Vápní se mletým vápencem v tříletých intervalech podle výsledků půdních rozborů, a to v množství, stanoveném Komplexní metodikou výživy rostlin (NEUBERG et al., 1990). Poprvé to bylo na jaře 1995, naposledy se v hodnoceném období aplikoval vápenec na jaře 2022. Zbývající nezařazené parcely měly sloužit ke sledování rychlosti změn půdních vlastností a botanického složení, k nimž dochází po ukončení intenzivního hnojení.

Tabulka XII

KOMBINACE OBNOVENÉ STACIONÁRNÍ ZKOUŠKY

kombinací	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin			vápnění dle AZP
	N	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)	
1	-	-	-	
2*	-	-	-	*
3	-	32 (72)	100 (120)	
4*	-	32 (72)	100 (120)	*
5	80	32 (72)	100 (120)	
6	160	32 (72)	100 (120)	
7*	160	32 (72)	100 (120)	*

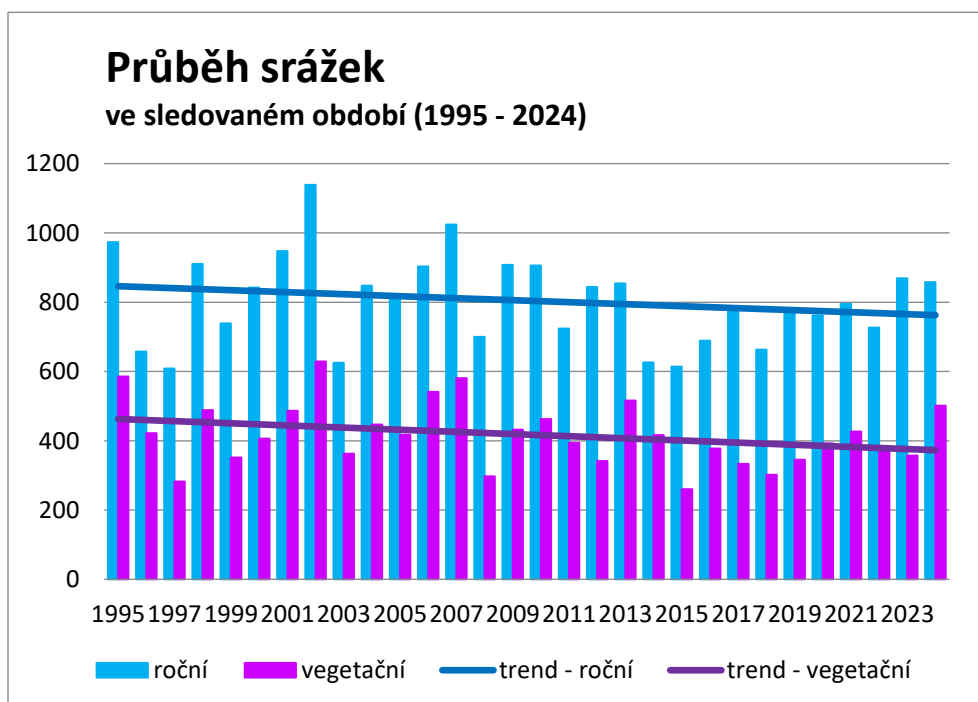
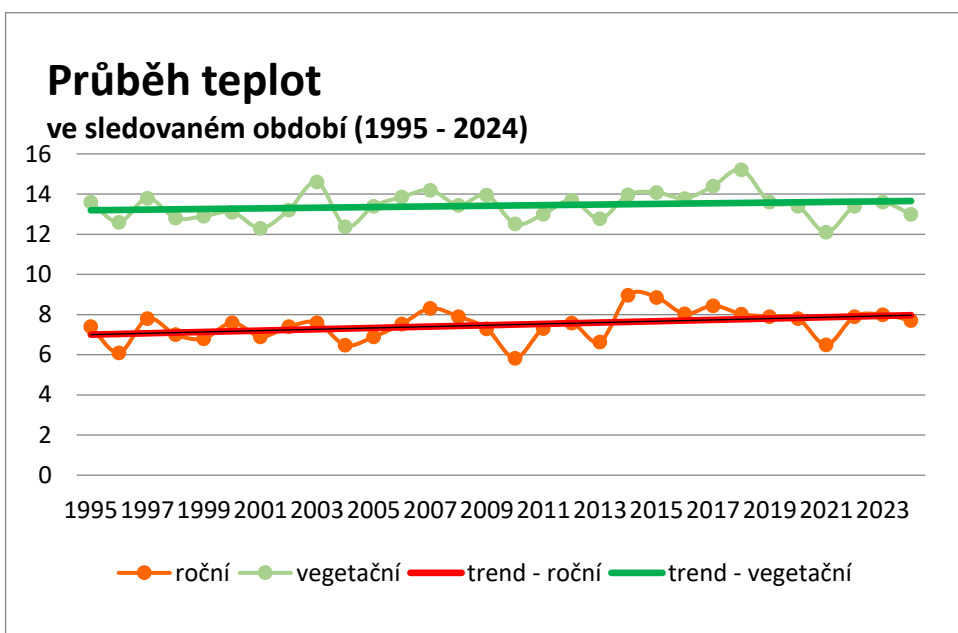
* - vápnění na jaře 1995, 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019 a 2022

Průběh povětrnosti

Ve sledování povětrnosti se pokračovalo i v dalším období. Průběh povětrnosti od roku 1995 je zaznamenán v grafu 4. Z charakteru zaznamenaných hodnot je zřejmé, že teploty pomalu stoupaly, kdežto srážky vykazovaly setrvalý pokles. V porovnání s předcházejícím obdobím bylo ubývání srážek výraznější a svědčí o probíhajících změnách klimatu. Připomeňme, že srážky jsou na daném stanovišti pro sledované porosty jediným zdrojem vláh a že stále častější přívalové deště se sice projeví ve statistikách, ale jejich účinek na porosty nijak výrazný není. Podobně je tomu se zářijovými srážkami, které se sice do úhrnu za vegetační období započítávají, ale na produkci se již projevít nemohou, když k druhé sklizni dochází většinou již na počátku měsíce.

Graf 4

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK Závišín, 1995 - 2024



Produkce

Výnosy píce ze sedmi kombinací nového schématu jsou uvedeny v tabulce LIV v příloze. Produkce v pokusných letech výrazně kolísala, do značné míry v závislosti na povětrnostních podmínkách, zejména pak na výši a rozdělení srážek. Každoroční kolísání lze do jisté míry vyrovnat v průměrných výnosech za sledované období (tabulka XIII), kde s výjimkou nehnojených kontrol (nevápněné kombinace 1 a vápněné kombinace 2) byly mezi jednotlivými kombinacemi shledány ve výnosech výrazné rozdíly, vesměs průkazné na jednocentní hladině významnosti. Dusíkaté hnojení zvýšilo průměrný výnos na více než dvojnásobek, při vyšší hladině ještě o dalších 50 %. Výnos byl ovlivněn také vápněním. Nejzřetelněji se vápnění projevilo při hnojení fosforem a draslíkem, nejméně na nehnojených kontrolách. Hodnocení výrazně zkresluje nepřítomnost vápněné kombinace, která by odpovídala kombinaci 5. Směrodatná odchylka se zvyšovala s hnojením, kdežto vápněním nebyla ovlivněna. Variační koeficient, který vyjadřuje vyrovnanost souboru, byl obecně příliš vysoký, přičemž nižší byl u vápněných kombinací. Vůbec nejnižší pak byl kombinace 4, hnojené jen fosforem a draslíkem, naopak nejméně vyrovnaný byl soubor výnosů nevápněné kontroly (kombinace 1).

Tabulka XIII

VÝNOSY SUŠINY OBNOVENÉ STACIONÁRNÍ ZKOUŠKY Závišín, průměr let 1995 - 2024

kombinace	1	2*	3	4*	5	6	7*
	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin						
N	-	-	-	-	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100
výnos t ha⁻¹	2,65	2,89	4,08	4,89	5,69	6,88	7,32
D_{min}0,05 (t ha⁻¹)	0,18						
D_{min} 0,01 (t ha⁻¹)	0,22						
relativně (komb. 1 = 100 %)	100	109	154	184	215	260	278
relativně (komb. 3 = 100 %)	65	71	100	120	139	169	179
rozpětí výnosů (t ha⁻¹)	1,07-4,55	1,00-4,57	1,61-6,66	2,66-7,43	3,14-8,72	3,58-10,80	4,00-12,12
rozdíl ve výnosech (t ha⁻¹)	3,48	3,57	5,05	4,77	5,58	7,22	8,12
směrodatná odchylka s	0,87	0,84	1,15	1,05	1,29	1,59	1,65
variační koeficient V (%)	33	29	28	21	23	23	22

*) vápněné kombinace

Produkční účinnost dodaného dusíku (tabulka XIV) nebyla vápněním ovlivněna a v průměru posledních třiceti let byla o málo vyšší než 15 kg sušiny. Z energetického hlediska bylo i v tomto případě dusíkaté hnojení vysoce efektivní, a to bez ohledu na vápnění. I v tomto případě je citelná absence vápněné kombinace, která by odpovídala kombinaci 5 s nižší hladinou dusíkatého hnojení.

Tabulka XIV

VLIV VÁPŇENÍ NA PRODUKČNÍ ÚČINNOST DUSÍKATÉHO HNOJENÍ

Závišín, průměr let 1995 - 2024

hnojení	PK	160N + PK
	nevápněné kombinace	
kombinace	3	6
sušina t ha ⁻¹	4,08	6,88
rozdíl kg ha ⁻¹	2800	
produkční účinnost - v kg sušiny na kg N	17,5	
	vápněné kombinace	
	4*	7*
kombinace		
sušina t ha ⁻¹	4,89	7,32
rozdíl kg ha ⁻¹	2430	
produkční účinnost - v kg sušiny na kg N	15,2	

Aplikace mletého vápence se na výši produkce projevovovala různě, a to zejména při porovnání jednotlivých cyklů (tabulka LV v příloze). Kolísání průměrných (tříletých) výnosů bylo velmi výrazné: po vápnění nehnojené kontroly se výnos ve srovnání s nevápněnou kombinací pohyboval mezi 91 - 136 % a při hnojení fosforem a draslíkem převážně vzrůstal a pohyboval se mezi 113 - 171 %. Při dusíkatém hnojení (160 kg ha⁻¹ N) byl výnos sušiny převážně vyšší, ale vzrostl maximálně o 14 %. Průměr deseti tříletých cyklů (tabulka XV) naznačuje, že vápnění bylo účinné jen pod dusíkem nehnojenými kombinacemi, kdežto při dusíkatém hnojení se prakticky neprojevilo.

Tabulka XV

VLIV VÁPŇENÍ NA PRODUKCI SUŠINY

Závišín, průměr let 1995 - 2024

	výnos sušiny t ha ⁻¹			
bez vápnění	2,65	4,08	5,69	6,88
*vápněno	2,89	4,89	x	7,32
nevápněno = 100	109	120	-	96

x - nezařazená kombinace

Kvalita píce a odběr živin

Tabulka XVI

OBSAH ŽIVIN V PÍCI PO OBNOVENÍ STACIONÁRNÍ ZKOUŠKY
 Závišín 1995 - 2024, vážený průměr pokusných let

komb.	hnojení kg ha ⁻¹ č. ž.			obsah živin v % sušiny				
	N	P	K	N	P	K	Ca	Mg
1	-	-	-	1,93	0,28	1,37	1,10	0,38
2*	-	-	-	1,88	0,33	1,48	1,44	0,50
3	-	32	100	1,93	0,34	2,45	0,89	0,24
4*	-	32	100	1,90	0,35	2,25	1,05	0,33
5	80	32	100	1,79	0,31	2,16	0,71	0,26
6	160	32	100	1,96	0,29	1,82	0,57	0,24
7*	160	32	100	1,95	0,30	1,74	0,63	0,28

* - vápněné kombinace

Vzorky píce byly analyzovány na obsah dusíku a minerálních živin, výsledky podle jednotlivých kombinací a let jsou uvedeny v tabulkách LVI a - g v příloze. I zde však byly zaznamenány velké rozdíly, způsobené vápněním, hnojením, průběhem povětrnosti a pravděpodobně i změnami v botanickém složení porostů. Snáze je možné se orientovat v průměrných číslech tabulky XVI. Obsah fosforu v píci byl u všech kombinací poměrně vyrovnaný, zřejmě jako důsledek více než dostatečného hnojení. Na vápněných kombinacích byl nepatrně vyšší a celkově odpovídal požadavkům hospodářských zvířat. Obsah draslíku byl v průměru sledovaných let nejvyšší v sušině kombinací 3 a 4, hnojených jen fosforem a draslíkem, a po hnojení 80 kg ha⁻¹ N. Jinak splňoval požadavky na kvalitní píci. Po vápnění byl obsah draslíku v píci poněkud nižší. Obsah vápníku (a hořčíku) přirozeně po aplikaci dolomitického vápence postupně stoupal, zato ale došlo k nepatrnému poklesu obsahu dusíku. Po dusíkatém hnojení bylo v píci vápníku méně.

Tabulka XVII

ODBĚR ŽIVIN PO OBNOVENÍ STACIONÁRNÍ ZKOUŠKY
 Závišín 1995 - 2024, průměr pokusných let

komb.	hnojení kg ha ⁻¹ č. ž.			odběr živin výnosem kg ha ⁻¹				
	N	P	K	N	P	K	Ca	Mg
1	-	-	-	51,1	7,5	36,5	29,1	10,1
2*	-	-	-	54,4	9,4	42,6	41,6	14,4
3	-	32	100	78,7	13,9	100,1	36,1	9,9
4*	-	32	100	92,6	17,1	110,0	51,5	16,1
5	80	32	100	101,8	17,9	122,8	40,1	14,6
6	160	32	100	135,1	20,0	124,9	39,4	16,2
7*	160	32	100	142,9	21,7	127,4	45,9	20,8

* - vápněné kombinace

Odběr živin jako funkce jejich obsahu v píce a výnosu sušiny je uveden v tabulce XVII. Na vápněných kombinacích bylo ve všech případech množství odebraných živin vyšší než na kombinacích nevápněných, jedinou výjimku představoval dusík na nehnojených kontrolách, kde nehnojená a nevápněná kontrola (kombinace 1) odebrala v průměru 30 let nepatrně více dusíku než kontrola vápněná. Hořčíku odebraly vápněné kombinace vždy více než kombinace nevápněné, což samozřejmě souvisí i s obsahem hořčíku v používaném dolomitickém vápenci.

Bilance živin (tabulka XVIII) byla většinou záporná, Výjimku představoval fosfor na fosforem hnojených kombinacích a dusík při vyšší úrovni dusíkatého hnojení (kombinace 6 a 7).

Tabulka XVIII

BILANCE ŽIVIN NA OBNOVENÉ STACIONÁRNÍ ZKOUŠCE

Závišín, průměr let 1995 - 2024

	1	2*	3	4*	5	6	7*
	kg ha ⁻¹ č. ž.						
hnojení N	-	--	-	-	80,0	160,0	160,0
odběr	51,1	54,0	78,7	92,9	101,8	135,1	142,9
rozdíl	-51,1	-54,4	-78,7	-92,6	-21,8	+24,9	+17,1
hnojení P	-	-	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
odběr	-7,5	-9,4	13,9	17,1	17,9	20,0	21,7
rozdíl	-7,5	-9,4	+18,1	+14,9	+14,1	+12,0	+10,3
hnojení K	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
odběr	36,5	42,6	100,1	110,0	122,8	124,9	127,4
rozdíl	-36,5	-42,6	-0,1	-10,0	-22,8	-24,9	-27,4

Závěr

Období let 1995 - 2004 je třeba chápat jako přechodné. Bohužel nemá příliš velkou vypovídací schopnost, a to především kvůli neúplnému schématu (citelně scházela vápněná kombinace, která by odpovídala kombinaci 5 s nižší úrovní dusíkatého hnojení). Negativně se projevila i změna hodnocení půdních vlastností přechodem na jiný způsob rozborů.

5.3: OBDOBÍ 2004 - 2024

Metodika

V roce 2004 byl počet kombinací rozšířen o dalších pět:

- 1) předně to byla vápněná kombinace, která odpovídá kombinaci 5 s hnojením 80 kg ha⁻¹ N a které bylo přiřazeno číslo 8. Pro snazší orientaci jsou v tabulkách tyto kombinace uváděny vždy vedle sebe.
- 2) vzhledem k převažující negativní bilanci draslíku byly do schématu ještě nově zařazeny vápněná i nevápněná a dusíkem hnojené kombinace 9 - 12 se zvýšeným přísunem draslíku (viz tabulka XIX).

Ostatní části metodiky zůstaly beze změny.

Tabulka XIX

KOMBINACE STACIONÁRU V ZÁVISINĚ

kombinace	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin			vápnění
	N	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)	
1	-	-	-	-
2*	-	-	-	*
3	-	32 (72)	100 (120)	-
4*	-	32 (72)	100 (120)	*
5	80	32 (72)	100 (120)	-
8*	80	32 (72)	100 (120)	*
6	160	32 (72)	100 (120)	-
7*	160	32 (72)	100 (120)	*
9	80	32 (72)	100 (120)	-
10*	80	32 (72)	100 (120)	*
11	160	32 (72)	100 (120)	-
12*	160	32 (72)	100 (120)	*

* - vápnění v tříletých intervalech (2004, 2007, 2010, 2013, 2016, 2019 a 2022)

Průběh povětrnosti

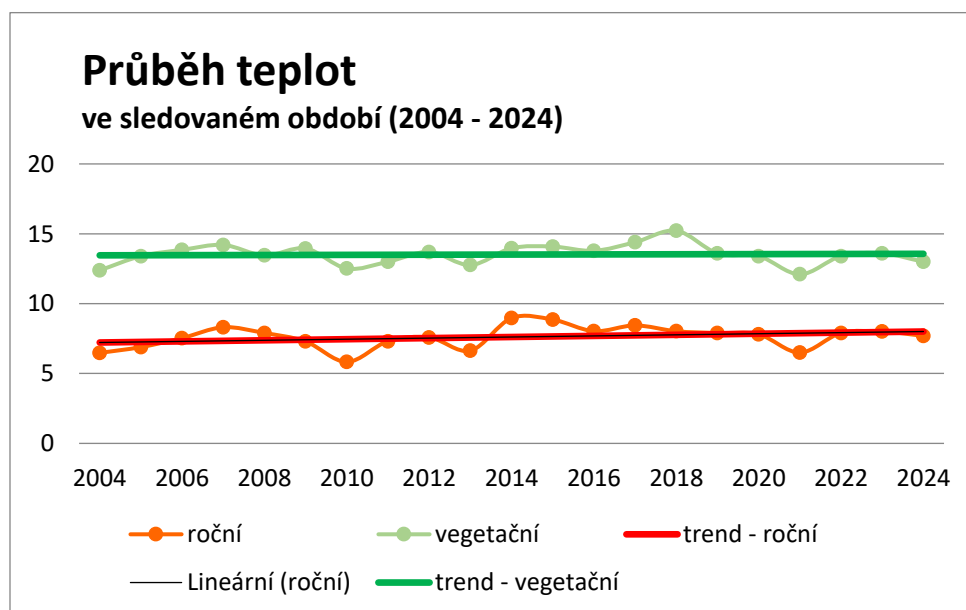
Uplynulých 21 let jako celek bylo ve srovnání s dlouhodobým průměrem poněkud teplejší a překvapivě vlhčí. Teplotní odchylka ve sledovaném období jednadvaceti let činila +1,2 °C (v průměru vegetačních období to bylo +1,1 °C). Celoroční úhrn srážek sice byl v průměru sledovaného období vyšší o 93 mm (ve vegetačním období ale pouze o 2 mm) než ukazuje dlouhodobý průměr (tabulka XX). V hodnocených letech však teploty i srážky velmi kolísaly (podrobně viz tabulka LI v příloze). Velmi suchý byl např. rok 2015, s výraznými přísušky zvláště ve druhé polovině vegetačního období. Navíc se vůbec nebere v úvahu síla a intenzita větru.

POROVNÁNÍ PRŮBĚHU POVĚTRNOSTI V LETECH 2004 - 2024
S DLOUHODOBÝM PRŮMĚREM
Závišín 2004 - 2024

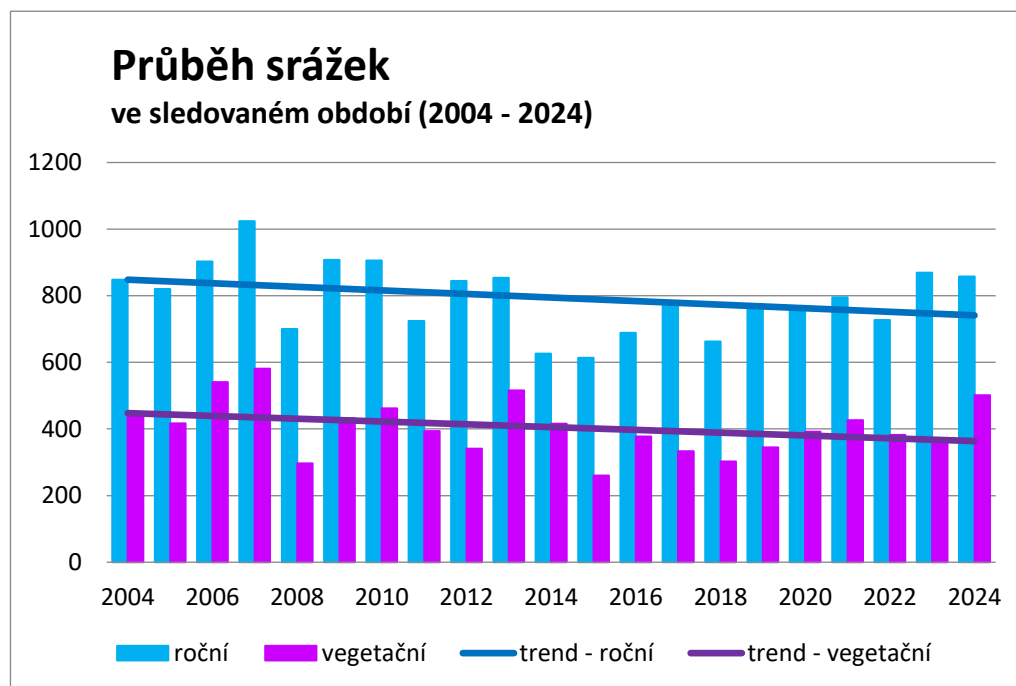
	dlouhodobý průměr	2004 - 2024		dlouhodobý průměr	2004 - 2024	
	teploty °C			srážky mm		
			rozdíl			rozdíl
leden	- 3,1	-1,8	+ 1,3	53	79	+26
únor	- 2,1	-0,7	+ 1,4	46	55	+ 9
březen	1,6	2,2	+ 0,6	44	54	+10
duben	5,9	7,2	+ 1,3	54	44	- 10
květen	11,4	11,4	0,0	63	69	+ 6
červen	14,4	15,5	+ 1,1	73	67	- 6
červenec	16,0	17,1	+ 1,1	82	78	- 4
srpen	15,1	17,0	+ 1,9	78	82	+ 4
září	11,8	12,8	+ 1,0	54	65	+ 7
říjen	6,6	8,1	+ 1,5	51	56	+ 5
listopad	1,4	2,8	+ 1,4	51	69	+18
prosinec	- 2,0	-0,4	+ 1,6	53	75	+22
celkem za rok	6,4	7,6	+ 1,2	702	795	+93
celkem za vegetační období	12,4	13,5	+ 1,1	404	406	+ 2

Graf 5

PRŮBĚH TEPLOT VE SLEDOVANÉM OBDOBÍ
Závišín 2004 - 2024



PRŮBĚH SRÁŽEK VE SLEDOVANÉM OBDOBÍ Závišín 2004 - 2024



Změny půdních vlastností

Teprve od roku 2004 je doplněním vápněné kombinace 8 (odpovídá kombinaci 5 s nižším hnojením dusíkem $80 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$) schéma pokusu úplné. Údaje shromážděné v uplynulých jednadvaceti letech uvádějí tabulky LVII - LXI, které jsou ale pro svůj velký rozsah poněkud nepřehledné, a proto jsou v tabulkové příloze. Souhrou nepříznivých okolností chybí stanovení výchozích hodnot z roku 2003 a z podobných důvodů se bohužel nepodařilo zajistit ani analýzy nejhlubší půdní vrstvy na konci roku 2006. Zjištěné hodnoty ale naznačují, že k největším změnám dochází v nejvyšší půdní vrstvě (0 – 10 cm), zatímco nižší půdní vrstvy reagují na vápnění i na hnojení se zpožděním. Z tohoto důvodu se v dalším textu hodnotí jen změny v tomto horizontu a ostatní údaje lze dohledat v příloze. Zajímavé také je, že často jsou zajímavější rozdíly v ročníku než v časové řadě.

Půdní reakce

Příznivá půdní reakce se obecně považuje za jeden ze základních ukazatelů půdní úrodnosti, protože ovlivňuje poutání, rozpustnost a tím i přijatelnost živin, pohyblivost těžkých kovů, složení a činnost půdních organismů i fyzikální vlastnosti půdy, zejména koloběh vody a vzduchu. Z praktického hlediska je hodnota pH půdy důležitá především jako kritérium pro stanovení potřeby vápnění.

Při založení zkoušky (1969) byla půdní reakce extrémně kyselá (pH/KCl 4,2), ale k jejímu systematickému sledování a ovlivňování vápněním se přikročilo až v roce 1995. Teprve od roku 2004 je však doplněním vápněné kombinace 8 (odpovídá kombinaci 5 s hnojením 80 kg ha⁻¹ N) schéma pokusu úplné. V souvislosti s přechodem na analytické postupy podle MEHLICHA se při rozborech v rámci agrochemického zkoušení zemědělských půd (AZZP) stanovuje půdní reakce ve výluhu CaCl₂, přičemž nejistota stanovení pH je ±0,1. Podle dostupných údajů jsou výsledky obou druhů stanovení srovnatelné.

Průběh změn půdní reakce podrobně uvádí tabulka LVII v příloze, ale přehledněji je její vývoj vidět v souhrnných údajích tabulky XXI. Zatímco na nevápněných kombinacích k žádným velkým změnám nedošlo a kyselost půdy pod nehnojenou a nevápněnou kontrolou (kombinace 1) se téměř nezměnila, kdežto pod nehnojenou a vápněnou kontrolou (kombinace 2) se pH zvýšilo.

Tabulka XXI

VÝVOJ PŮDNÍ REAKCE

Závišín 2006 - 2024

	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
pH / CaCl ₂ v půdě							
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	4,5	4,5	4,3	4,6	4,4	4,4	4,3
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	5,2	6,2	6,2	5,9	5,4	5,6	5,5
průměr nevápněných kombinací 3,5 a 6	4,7	4,6	4,7	5,0	4,8	4,7	4,7
*průměr vápněných kombinací 4, 8 a 7	5,5	5,6	5,8	6,0	5,7	5,7	5,7

Podobně i půdy pod hnojenými a nevápněnými kombinacemi byly zřetelně kyselejší než půdy vápněné, i když zde byly naměřeny trochu vyšší hodnoty pH než pod nevápněnou a nehnojenou kombinací 1. Bylo tomu tak zřejmě proto, že se při hnojení ledkem amonným dostával do půdy i vápenec. Ten postupně přechází v půdním roztoku přes svou kyselou sůl až na hydroxid vápenatý. Díky zvyšujícímu se obsahu hydroxylových iontů se tak postupně snižuje půdní kyselost změnou $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$. K dosažení optimální půdní reakce, za niž se považuje pH mezi 5,0 - 6,0, to však nestačilo. Naopak po vápnění došlo k dosažení tohoto stavu již během prvního cyklu vápnění mezi lety 2004 - 2006. Zvýšené hnojení draslíkem se na půdní reakci prakticky neprojevilo.

Obsah přístupných živin v půdě

V souladu s metodikou se v půdách pod kombinacemi stacionáru zjišťoval v tříletých intervalech (vždy na konci cyklu vápnění) obsah přístupného fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku v půdě. Výsledky byly podrobeny statistickému hodnocení. Největší proměnlivost byla vždycky shledána mezi hodnotami naměřenými v různých hloubkách, kdy byly v průměru kombinací všechny rozdíly průkazné. Poněkud menší variabilita byla zjištěna mezi kombinacemi a vůbec nejmenší proměnlivost vykazaly změny v průběhu let. Potvrzuje se tak, že zlepšování půdních vlastností je dlouhodobý proces.

Obsah fosforu v půdě

Podle kritérií agrochemického zkoušení byl obsah fosforu v půdě pod stacionárem s výjimkou nehnojených kontrol vysoký, v některých případech dokonce velmi vysoký (tabulka LVIII).

Tabulka XXII

VÝVOJ OBSAHU FOSFORU V PŮDĚ

Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah P mg kg ⁻¹ v půdě								
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	71	16	22	11	25	44	46	41
kombinace 3 (PK)	175	134	144	129	242	205	221	191
kombinace 5 (N80PK)	145	142	127	125	214	178	213	198
kombinace 6 (N160PK)	138	115	101	103	190	164	142	149
průměr nevápněných kombinací 3, 5 a 6	153	130	124	119	215	182	192	179
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	50	43	36	17	38	55	57	53
*kombinace 4 (PK)	123	110	85	90	164	164	120	151
*kombinace 8 (N80PK)	59	75	64	53	141	145	154	144
*kombinace 7 (N160PK)	123	115	124	88	147	149	147	148
*průměr vápněných kombinací 4, 8 a 7	102	100	91	77	151	152	140	148

Pro kolísání obsahu fosforu na nehnojených kontrolách zatím není uspokojivé vysvětlení. Poněkud více fosforu bylo většinou zjištěno pod kontrolou vápněnou (kombinace 2). Z tabulky XXII je vidět, že pod ostatními kombinacemi byl díky pravidelnému hnojení superfosfátem zaznamenán obecně vyšší obsah fosforu v půdě. Pod vápněnými kombinacemi byly sice naměřeny poněkud nižší hodnoty, ale i tak lze hodnotit obsah fosforu v půdě jako vysoký až velmi vysoký, a to se stoupající tendencí.

S hloubkou půdy se obsah fosforu (průkazně) snižoval, ale ani v nejnižší vrstvě (26 – 40 cm) neklesl pod zmíněných 25 mg kg⁻¹ půdy. Rozdíly mezi sledovanými hnojenými kombinacemi nebyly v průběhu let nijak pronikavé a lze je přičíst půdní variabilitě.

Obsah draslíku v půdě

Pod nehnojenými kontrolami byl obsah draslíku obecně *nízký* a oscilloval kolem 62 mg kg⁻¹ půdy. V půdě pod oběma kombinacemi bez dusíkatého hnojení obsah draslíku stoupl do kategorie *dobrý*, přičemž pod vápněnou kombinací 4 byl vždy nižší než pod nevápněnou kombinací 3. Jakmile se přidalo dusíkaté hnojení, obsah draslíku v půdě se výrazně snížil na *vyhovující*, a to zřetelně více při hnojení 160 kg ha⁻¹ N (tabulka LIX v příloze a souhrnně v tabulce XXIII).

Tabulka XXIII

VÝVOJ OBSAHU DRASLÍKU V PŮDĚ
Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah K mg kg ⁻¹ v půdě								
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	74	54	66	55	82	53	61	51
kombinace 3 (PK)	147	90	222	129	198	131	211	178
kombinace 5 (N80PK)	80	90	71	125	108	63	82	97
kombinace 6 (N160PK)	65	61	73	103	84	84	64	55
průměr nevápněných kombinací 3, 5 a 6	97	80	122	119	130	93	119	110
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	90	65	74	50	71	44	50	58
*kombinace 4 (PK)	109	99	104	102	154	109	93	110
*kombinace 8 (N80PK)	73	75	96	80	137	66	103	63
*kombinace 7 (N160PK)	69	55	64	59	71	51	55	45
*průměr vápněných kombinací 4, 8 a 7	84	76	88	80	121	75	84	73

Bez ohledu na vápnění se tedy obsah draslíku v půdě pod PK-kombinacemi oproti nehnojeným kontrolám zvýšil a pohyboval se mezi 94 a 176 mg K na kg půdy, tedy v kategorii **vyhovující**. Dusíkaté hnojení obsah draslíku v půdě opět snížilo a ani po zvýšeném přísunu draslíku se jeho obsah v půdě nevrátil k hodnotám, které byly zjištěny pod PK-kombinacemi (tabulka XXIII). V hlubší půdní vrstvě (11 - 25 cm) byl obsah draslíku **vyhovující** jen pod kombinací 3, hnojenou fosforem a draslíkem a nevápněnou, v ostatních případech byl **nízký**.

Již výsledky přecházejícího sledování (do úpravy metodiky v roce 2004) ukazovaly, že hnojení draslíkem je nedostatečné. Proto byly do zkoušky zařazeny kombinace 9 – 12, kde byla úroveň draselného hnojení zvýšena o polovinu, tj. o 50 kg ha⁻¹ K. Teprve po zvýšení draselného hnojení se dostal obsah draslíku v půdě do kategorie **vyhovující**, tj. nad 81 K mg kg⁻¹ půdy, přičemž byl převážně nižší při vyšší úrovni dusíkatého hnojení (tabulka XXIV).

Tabulka XXIV

VÝVOJ OBSAHU DRASLÍKU V PŮDĚ PŘI ZVÝŠENÉM DRASELNÉM HNOJENÍ
Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah K mg kg ⁻¹ v půdě								
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	74	54	66	55	82	53	61	51
kombinace 3 (PK)	147	90	222	129	198	131	211	178
kombinace 9 (N80PK150)	66	119	229	159	171	128	135	133
kombinace 11 (N160PK150)	80	84	124	73	122	79	103	65
průměr nevápněných kombinací 3, 9 a 11	98	98	192	120	164	113	150	125
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	90	65	74	50	71	44	50	58
*kombinace 4 (PK)	109	99	104	102	154	109	93	110
*kombinace 10 (N80PK150)	97	74	129	138	126	92	143	97
*kombinace 12 (N160PK150)	75	87	129	54	97	77	117	56
*průměr vápněných kombinací 4, 10 a 12	94	87	121	98	126	93	118	88

Tabulka XXV postihuje vliv dusíkatého a draselného hnojení na obsah draslíku v půdě bez ohledu na vápnění. Přes kolísání výsledků se ukazuje, že při vyšší hladině dusíkatého hnojení byl obsah draslíku v půdě zřetelně nižší. Pokud se dusíkem hnojilo méně, byl obsah draslíku v půdě vyšší, i když tyto rozdíly nejsou příliš výrazné. Všechny zde zjištěné hodnoty se pohybovaly v kategorii **vyhovující**. Ve spodní půdní vrstvě byla zaznamenána obdobná tendence, ovšem při mnohem nižších hodnotách (obsah byl až na výjimky v kategorii **nízký**), a to aniž by se projevila úroveň draselného hnojení.

Tabulka XXV

OBSAH DRASLÍKU V PŮDĚ V INTERAKCI DUSÍKATÉHO A DRASELNÉHO HNOJENÍ
Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah K mg kg⁻¹ v půdní vrstvě 0 - 10 cm								
nižší draslík a nižší dusík (komb. 5+8)	76	82	84	92	122	64	92	80
nižší draslík a vyšší dusík (komb. 6+7)	67	58	68	81	78	68	60	50
vyšší draslík a nižší dusík (komb. 9+10)	82	96	179	148	148	110	139	115
vyšší draslík a vyšší dusík (komb. 11+12)	78	86	126	64	110	78	110	60

Obsah vápníku v půdě

Obsah vápníku v půdě (tabulka LX v příloze) byl **nízký** pouze pod nehnojenou a nevápněnou kontrolou (kombinace 1) a v průběhu sledování zde vykazoval klesající tendenci. U ostatních kombinací byl vesměs **vyhovující**. Nehledě na kolísání naměřených hodnot lze konstatovat, že v průměru vápněných kombinací dosahoval obsah vápníku v půdě v posledních letech kategorie **dobrý**. (tabulka XXVI). K jeho nárůstu docházelo v menší míře i na nevápněných kombinacích, a to díky hnojení ledkem amonným s vápencem. Podobný průběh byl zaznamenán i v hlubších půdních vrstvách, samozřejmě při nižších hodnotách

Tabulka XXVI

VÝVOJ OBSAHU VÁPŇÍKU V PŮDĚ
Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah Ca mg kg⁻¹ v půdě								
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	1280	934	1109	834	925	731	744	704
kombinace 3 (PK)	1140	1067	1029	983	1530	971	873	978
kombinace 5 (N80PK)	1240	1618	1239	1401	1730	1315	1380	1450
kombinace 6 (N160PK)	1410	1247	1177	1274	1990	1575	1520	1720
průměr nevápněných kombinací 3,5 a 6	1263	1311	1148	1219	1750	1287	1258	1383
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	898	630	862	665	779	611	642	641
*kombinace 4 (PK)	2000	1875	1799	2061	2150	1605	1680	1800
*kombinace 8 (N80PK)	912	1389	2028	1778	2880	2175	2130	2060
*kombinace 7 (N160PK)	1950	1809	1949	2226	2690	2183	2300	2240
*průměr vápněných kombinací 4, 8 a 7	1621	1691	1925	2022	2573	1988	2037	2033

Obsah hořčíku v půdě

Tabulka XXVII

VÝVOJ OBSAHU HOŘČÍKU V PŮDĚ Závišín 2003 - 2024

	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
obsah Mg mg kg ⁻¹ v půdě								
nehnojená kontrola nevápněná (komb. 1)	124	94	109	82	102	72	84	75
kombinace 3 (PK)	98	71	97	103	113	88	86	84
kombinace 5 (N80PK)	99	159	106	107	117	89	101	104
kombinace 6 (N160PK)	102	86	97	101	99	67	91	110
průměr nevápněných kombinací 3,5 a 6	100	105	100	104	110	81	93	99
*nehnojená kontrola vápněná (komb. 2)	78	54	66	49	60	51	50	44
*kombinace 4 (PK)	361	331	287	246	251	162	218	199
*kombinace 8 (N80PK)	84	210	233	191	161	156	191	173
*kombinace 7 (N160PK)	322	273	263	295	210	146	194	180
*průměr vápněných kombinací 4, 8 a 7	256	271	261	244	207	155	201	184

Lze konstatovat, že obsah hořčíku v půdě pod travním stacionárem byl **vyhovující**, protože vzhledem k jeho přítomnosti v matečné hornině (amfibolit) klesl pod hranici 85 mg kg⁻¹ půdy jen zcela výjimečně (tabulka LXI v příloze). Zajímavé ovšem je, že obsah hořčíku v půdě (průkazně) klesal s hloubkou. Vápnění množství hořčíku v půdě zřetelně zvýšilo, ale jeho obsah kolísal bez nějaké zřetelné tendence (tabulka XXVII).

Produkce

Zjištěné hodnoty vykazují zřetelné kolísání, způsobené především závislostí na vláhových poměrech stanoviště. Statistické hodnocení výnosů vykazovalo největší proměnlivost mezi kombinacemi, pak následovala proměnlivost mezi ročníky a zdaleka nejmenší proměnlivost byla shledána mezi opakováními. Ze statistického hodnocení dále vyplývá, že průkazné rozdíly ve výši výnosů na obou hladinách významnosti je možné najít i v interakci kombinace x ročník, ovšem vzhledem k nevyrovnanosti souboru nemají tyto údaje velkou vypovídající hodnotu. (tabulka LXII v příloze). Ročníková kolísání se do jisté míry stírají v průměrných výnosech (tabulka XXVIII). Na první pohled jsou vidět (průkazné) rozdíly mezi kombinacemi. Samostatnou skupinu tvoří nehnojené kontroly (kombinace 1 a 2), další PK kombinace 3 a 4, pak kombinace hnojené 80 kg ha⁻¹ N a nejvyšších výnosů bylo dosaženo při hnojení 160 kg ha⁻¹ N. Pro větší názornost jsou výnosy sušiny seřazeny v tabulce XXIX sestupně od nejvyššího po nejnižší.

Vůbec nejvyšší výnos poskytla vápněná a nejvíce hnojená kombinace 12 (v průměru 21 let to bylo 7,27 t ha⁻¹ sušiny), o něco nižší (o 0,19 t ha⁻¹) výnos vykazovala dusíkatým hnojením odpovídající kombinace 7 při nižší hladině draslíku. Nejnižší produkci naopak vykazaly obě nehnojené kontroly (kombinace 2 a 1) se zcela zanedbatelným rozdílem.

Vápnění se sice projevilo nárůstem produkce, ovšem zvýšení výnosů nebylo nijak výrazné, jak je ostatně vidět z tabulky XXIX. V průměru sledovaných let se nárůst výnosů pohyboval většinou pod 10 % a lze konstatovat, že při dusíkatém hnojení se vliv vápnění do značné míry stíral. Průkazný nárůst produkce po vápnění byl zaznamenán jen výjimečně, a to mezi PK-kombinacemi (kombinace 3 a 4) a překvapivě též po hnojení 160 kg ha⁻¹ N (+PK). Naopak téměř zanedbatelný byl rozdíl při hnojení 80 kg ha⁻¹ N (+PK - kombinace 5 a 8) a mezi kombinacemi 11 a 12), které byly při vyšší hladině draslíku hnojeny 160 kg ha⁻¹ N. Potvrzuje se tak, že při dostatečné výživě nakonec o vyšší produkce rozhodnou silnější faktory než reakce půdní (DUCHOŇ, 1948)

Tabulka XXVIII

VÝNOSY SUŠINY (t ha⁻¹)

Závišín, průměr let 2004 - 2024

kombinace	1	2*	3	4*	5	8*	6	7*	9	10*	11	12*
*	hnojení v kg ha ⁻¹ čistých živin											
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150
	výnos sušiny t ha ⁻¹											
průměr	2,40	2,58	3,61	4,46	5,23	5,37	6,60	7,08	5,58	5,90	7,06	7,27
D _{min} 0,05	0,33											
D _{min} 0,01	0,38											
	relativně (komb. 1 = 100)											
%	100	108	150	186	218	224	275	295	232	246	294	303
	relativně (komb. 3 = 100)											
%	66	72	100	124	145	149	183	196	155	163	196	201
	rozpětí výnosů											
(t ha ⁻¹)	1,07- -3,97	1,00- -3,81	1,61- -4,97	2,66- -5,90	3,14- -7,39	3,59- -8,24	3,58- -10,80	4,00 -12,12	3,77- -7,91	4,11- -8,82	4,70- -10,42	4,44- -10,51
	rozdíl ve výnosech											
(t ha ⁻¹)	2,90	2,31	3,36	3,24	4,25	4,65	7,22	8,12	3,94	4,71	5,72	6,07
	směrodatná odchylka											
s	0,76	0,64	0,84	0,78	0,97	1,15	1,63	1,73	1,02	1,23	1,50	1,53
	variační koeficient											
V %	32	25	23	17	19	21	25	24	18	21	21	21

* - vápněné kombinace

Tabulka XXIX

POŘADÍ VÝNOSŮ VE STACIONÁRNÍ ZKOUŠCE

Závišín 2004 – 2024, průměrný výnos sušiny v t ha⁻¹

pořadí	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
komb.	12*	7*	11	6	10*	9	8*	5	4*	3	2*	1
výnos	7,27	7,08	7,06	6,60	5,90	5,58	5,37	5,23	4,46	3,61	2,58	2,40
%	100	97	97	91	81	77	74	72	61	50	35	33

* - vápněné kombinace

Tabulka XXX

VLIV VÁPŇENÍ NA PRODUKCI SUŠINY

Závišín 2004 - 2024, průměrný výnos sušiny v t ha⁻¹

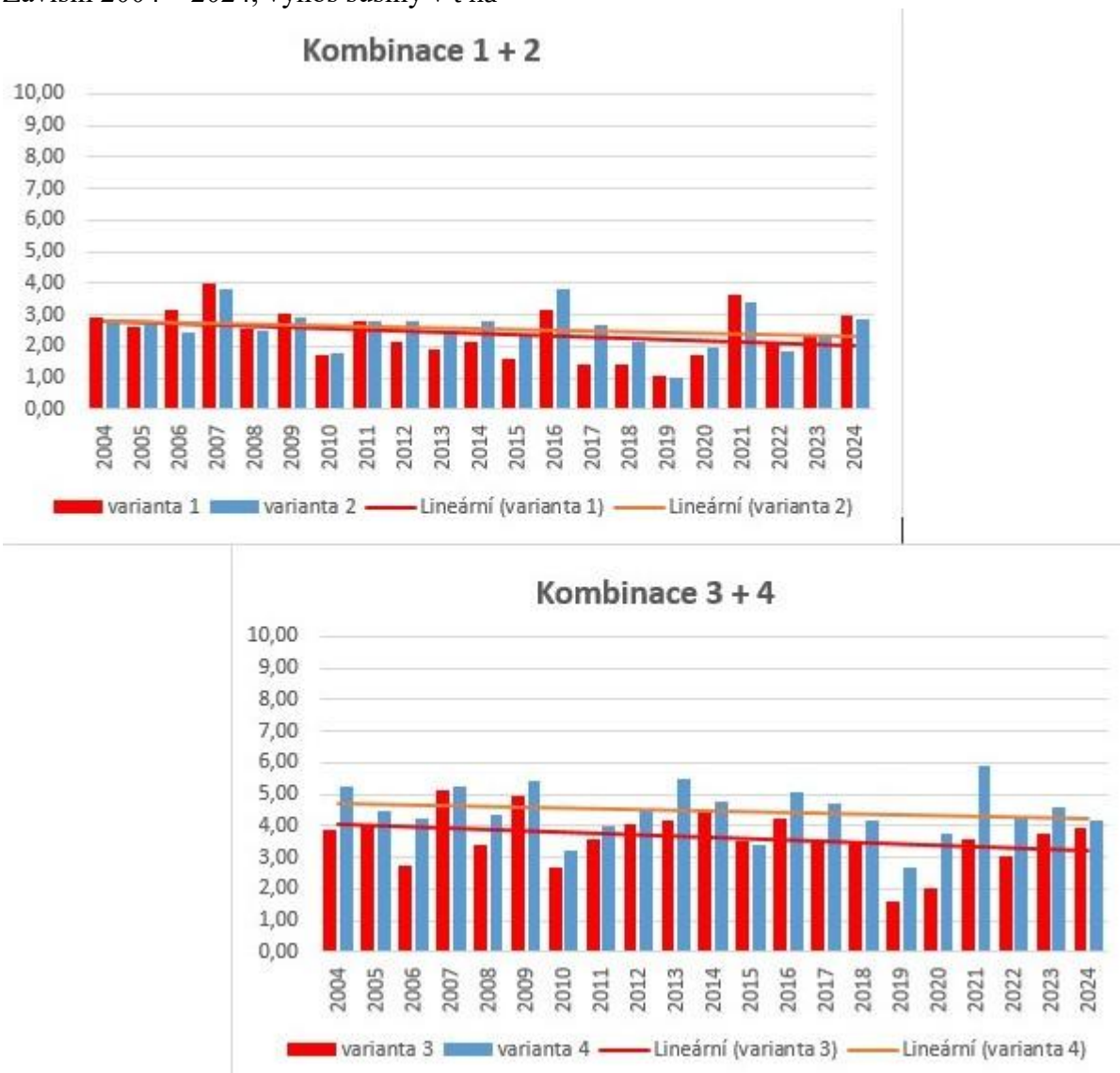
hnojení	0	PK	80N+PK	80N+PK2	160N+PK	160N+PK2
bez vápnění	2,40	3,61	5,23	5,58	6,60	7,06
*vápněno	2,58	4,46	5,37	5,90	7,08	7,27
rozdíl proti nevápňené	0,18	0,85	0,14	0,32	0,48	0,21
bez vápnění = 100%	108	124	103	106	108	103

Produkce v průběhu hodnocených let

Produkce kombinací bez dusíkatého hnojení

Graf 7

VÝNOSY NA DUSÍKEM NEHNOJENÝCH KOMBINACÍCH
Závišín 2004 – 2024, výnos sušiny v t ha⁻¹



Zajímavé je pozorovat výnosy v průběhu pokusných let. Po celou dobu sledování poskytovaly nejnižší výnosy nehnojené kontroly, dokonce s klesající tendencí (Graf 7). Na postupném poklesu produkce se zřejmě projevil suchý charakter povětrnosti. Klesající trend nezastavil ani příznivý vliv roku 2021 a následujících let. Vápněná kombinace 2 byla (až na výjimky) nepatrně výnosnější než nevápněná kombinace 1, takže sklon regresní přímky je poněkud povlnnější. Kromě průběhu povětrnosti se na kolísání výnosů mohlo projevovat i botanické složení porostu.

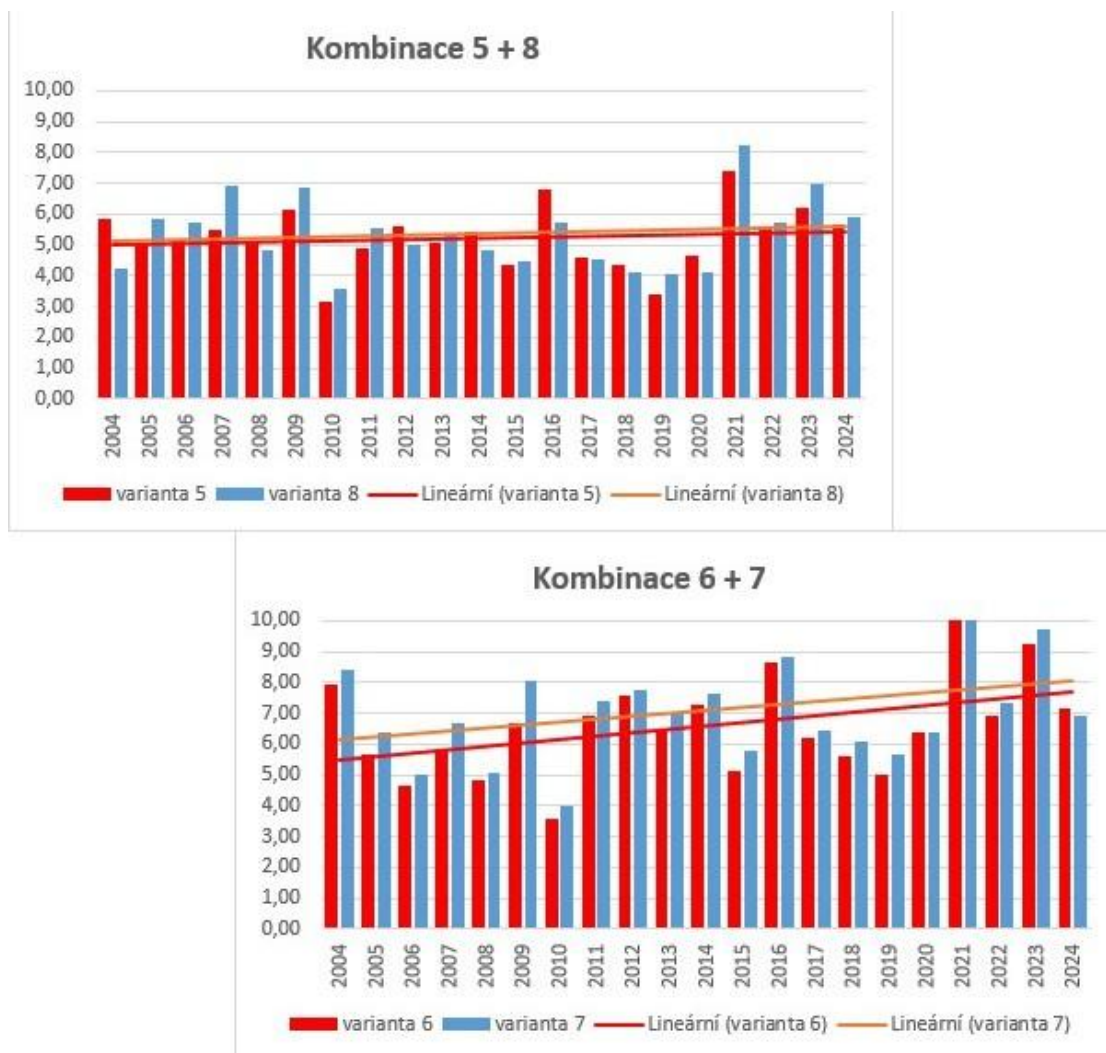
Při hnojení (jen) jen fosforem a draslíkem (bez dusíku – kombinace 3 a 4) poskytl vápněné kombinace téměř vždy vyšší výnosy než kombinace nevápněné (graf 7), přičemž často byl nárůst výnosu průkazný (tabulka LXII v příloze). Průkazný byl rozdíl ve výnosech i v průměru hodnocených let (tabulka XXIX). Regresní přímky vykazují klesající tendenci (u vápněné kombinace 4 je tento pokles pozvolnější).

Produkce při hnojení 80 a 160 kg ha⁻¹ N (+PK)

Při nižší hladině dusíkatého a draselného hnojení (kombinace 5 a 8) produkce v průběhu let nepatrně stoupala (graf 8), ale rozdíl mezi vápněnými a nevápněnými kombinacemi byl minimální a průběh regresních přímek byl téměř totožný. Průměrný výnos (tabulka XXIX) byl téměř totožný. V kolísání výnosů u těchto dvou kombinací není možné vysledovat nějakou tendenci: osmkrát poskytla vyšší výnos nevápněná kombinace 5 a třináctkrát kombinace vápněná (8), ovšem s nepatrnými rozdíly. Zatím největší rozdíl mezi výnosy těchto kombinací byl zjištěn v roce 2021, ale i v tomto případě byl mnohem nižší než vypočtená minimální průkazná diference (tabulka LXII v příloze).

Graf 8

VÝNOSY PŘI HNOJENÍ 80 a 160 kg ha⁻¹ DUSÍKU A NIŽŠÍ HLADINĚ DRASLÍKU
Závišín 2004 – 2024, výnos sušiny v t ha⁻¹



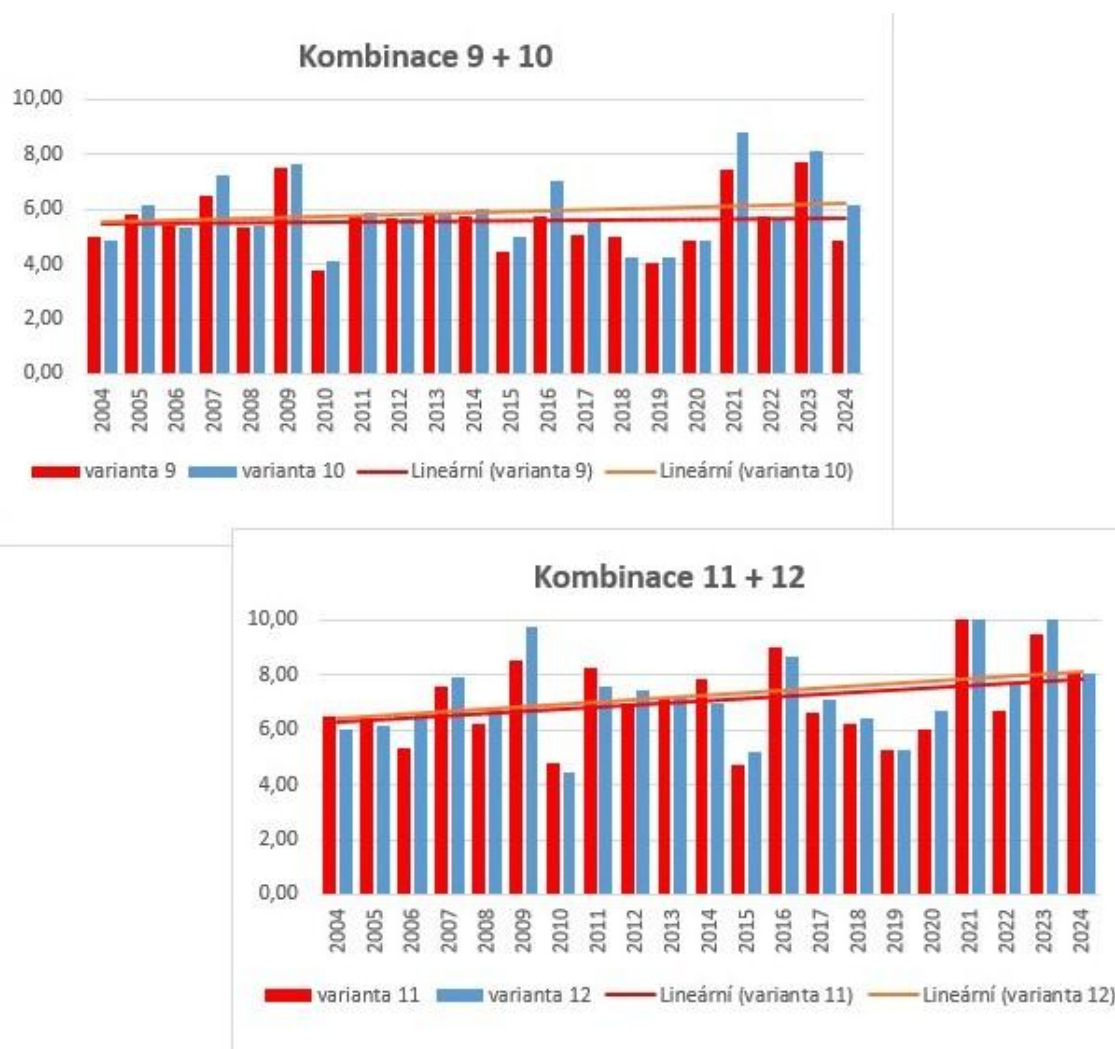
Zvýšené hnojení dusíkem (kombinace 6 a 7) se projevilo nárůstem produkce (graf 8), i když se v důsledku častých letních přísušků nemohla vždy uplatnit druhá dávka dusíku, aplikovaná po první sklizni. Po vápnění byly výnosy většinou vyšší. Na kombinaci 7 bylo v roce 2021 dosaženo vůbec nejvyššího výnosu za celou dobu sledování ($12,12 \text{ t ha}^{-1}$ sušiny) a rozdíl oproti nevápněné kombinaci 6 se blížil hranici průkaznosti. V průměrných výnosech (tabulka XXIX) však již byl rozdíl průkazný, a to dokonce na jednoprocentní hladině významnosti. Regresní přímky vykazují stoupající tendenci.

Vliv zvýšeného hnojení draslíkem na produkci

Zvýšená úroveň draselného hnojení se vždy projevila nárůstem výnosu, přičemž se jako relativně účinnější projevilo draselné hnojení na nevápněných kombinacích. Je to však důsledek vesměs vyšších výnosů vápněných kombinací oproti kombinacím nevápněným (tabulka XXXI). Rozdíly byly shledány zejména mezi oběma hladinami dusíku.

Graf 9

VÝNOSY PŘI HNOJENÍ 80 a 160 kg ha^{-1} DUSÍKU A VYŠŠÍ HLADINĚ DRASLÍKU
Závislín 2004 – 2024, výnos sušiny v t ha^{-1}



Tabulka XXXI

 VLIV ZVÝŠENÉHO HNOJENÍ DRASLÍKEM NA PRODUKCI SUŠINY
 Závišín 2004 - 2024

hnojení kg ha ⁻¹ N	nevápněno		vápněno	
	80	160	80	160
výnos sušiny t ha ⁻¹				
100 kg ha ⁻¹ K	5,23	6,60	5,37	7,08
150 kg ha ⁻¹ K	5,58	7,06	5,90	7,27
100 kg ha ⁻¹ K = 100 %	107	107	110	103

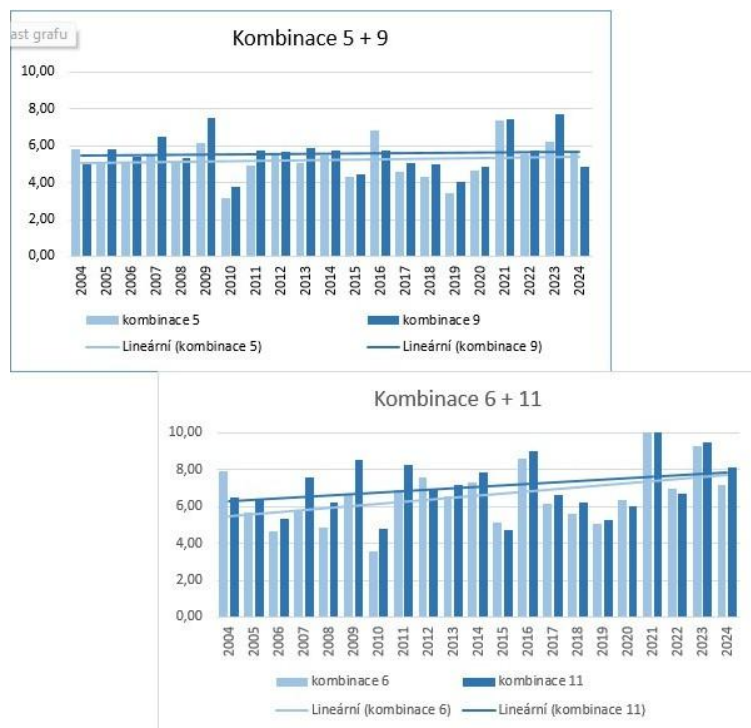
Při hnojení 80 kg ha⁻¹ N byla většinou výnosnější vápněná kombinace 10, kdežto nevápněná kombinace 9 poskytovala během sledovaných let výnosy poněkud nižší. Po hnojení 160 kg ha⁻¹ N (kombinace 11 a 12), jevíly výnosy stoupající tendenci, a to bez ohledu na vápnění (graf 9). Z praktického hlediska neměl zvýšený přísun draslíku na nižší hladině dusíkatého hnojení žádný význam.

Vliv zvýšeného hnojení draslíkem na produkci nevápněných a vápněných kombinací

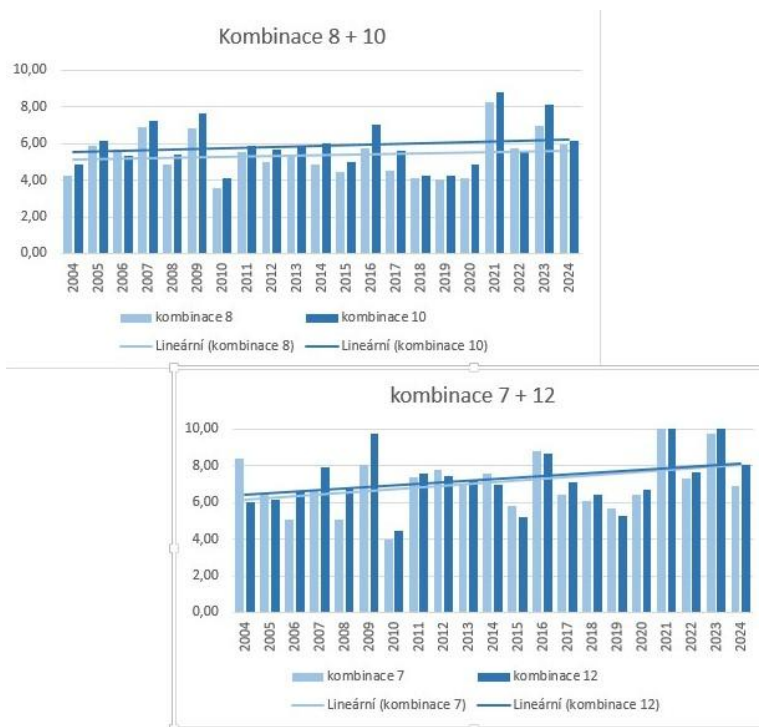
Graf 10 potvrzuje již zmíněnou skutečnost, že na nižší hladině dusíkatého hnojení (nevápněné kombinace 5 a 9) neměl zvýšený přísun draslíku žádný zřetelný vliv. V obou případech mají regresní přímky shodný průběh a v podstatě se kryjí. Naproti tomu při hnojení 160 kg ha⁻¹ N (nevápněné kombinace 6 a 11) se zvýšený přívod draslíku projevil většinou vyšším výnosem a trend produkce vykazoval rostoucí tendenci.

Po vápnění byla účinnost zvýšeného draselného hnojení výraznější. Již při hnojení 80 kg ha⁻¹ N lze po zvýšení množství dodaného draslíku pozorovat nárůst produkce a po zvýšení dusíkatého hnojení na 160 kg ha⁻¹ N byl nárůst výnosů zřetelnější a regresní přímka byla strmější. Ostatně mezi kombinacemi V obou případech měly výnosové přímky shodný průběh a také se v podstatě kryly (graf 11).

VÝNOSY NEVÁPNĚNÝCH KOMBINACÍ
PŘI HNOJENÍ 80 a 160 kg ha⁻¹ DUSÍKU A VYŠŠÍ HLADINĚ DRASLÍKU
Závišín 2004 – 2024, výnos sušiny v t ha⁻¹



VÝNOSY VÁPNĚNÝCH KOMBINACÍ
PŘI HNOJENÍ 80 a 160 kg ha⁻¹ DUSÍKU A VYŠŠÍ HLADINĚ DRASLÍKU
Závišín 2004 – 2024, výnos sušiny v t ha⁻¹



Produkční účinnost dusíkatého hnojení

Produkční účinnost dusíku, vyjádřená v kilogramech sušiny na kilogram dodaného dusíku, se posuzovala na vápněných i nevápněných kombinacích a při obou úrovních draselného hnojení (tabulka XXXII). V průměru hodnocených let byl přírůstek výnosu daleko vyšší, než jaký stanovil z energetického hlediska VELICH (1986) na 4,4 kg sušiny na každý kilogram dodaného dusíku.

Tabulka XXXII

PRODUKČNÍ ÚČINNOST DUSÍKATÉHO HNOJENÍ Závišín 2004 - 2024

NEVÁPNĚNÉ KOMBINACE					
nižší úroveň draselného hnojení					
kombinace	3		5		6
hnojení	PK		80N + PK		160N + PK
sušina t ha ⁻¹	3,61		5,23		6,60
rozdíl kg ha ⁻¹		1620		1370	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		20,2		17,1	
vyšší úroveň draselného hnojení					
kombinace	3		9		11
hnojení	PK		80N + PK ²		160N + PK ²
sušina t ha ⁻¹	3,61		5,58		7,06
rozdíl kg ha ⁻¹		1970		1480	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		24,6		18,5	
VÁPNĚNÉ KOMBINACE					
nižší úroveň draselného hnojení					
kombinace	4		8		7
hnojení	PK		80N + PK		160N + PK
sušina t ha ⁻¹	4,46		5,37		7,08
rozdíl kg ha ⁻¹		910		1710	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		11,4		21,4	
vyšší úroveň draselného hnojení					
kombinace	4		10		12
hnojení	PK		80N + PK ²		160N + PK ²
sušina t ha ⁻¹	4,46		5,90		7,27
rozdíl kg ha ⁻¹		1440		1370	
produkční účinnost v kg sušiny na kg N		18,0		17,1	

Botanické složení porostu

Botanické složení porostu se posuzuje podle podílu trav /T/, jetelovin /J/ a ostatních bylin /B/. V tabulce XXXIII je uvedeno zastoupení těchto skupin vždy po ukončení cyklu vápnění. Od změny metodiky v roce 2004 se sledují změny botanického složení jen na nehnojených kontrolách a při základním hnojení fosforem a draslíkem (bez dusíku). K posouzení vlivu dusíkatého hnojení se botanické rozborů provádějí ještě také na kombinaci 5, hnojené vždy na jaře dávkou 80 kg ha⁻¹ N. Po hnojení dusíkem se zastoupení jetelovin v porostu znatelně snížilo, což se vysvětluje jejich zastíněním rychleji rostoucími travami. V závislosti na hnojení a na průběhu počasí se porost postupně měnil. Zajímavé je výrazné kolísání podílu jetelovin na vápněné PK-kombinaci (kombinace 4), pravděpodobně jako důsledek bujnějšího nárůstu ostatních složek porostu. Proměnlivé zastoupení ostatních bylin nelze uspokojivě vysvětlit.

Tabulka XXXIII

BOTANICKÉ SLOŽENÍ POROSTU Závišín 2003 – 2024

rok		2003		2006		2009		2012		2015		2018		2021		2024	
sklizeň		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	T	32	37	32	45	34	77	44	22	55	43	34	16	60	37	32	31
	J	14	8	6	6	15	5	15	12	4	1	5	26	3	4	12	8
	B	54	55	62	49	51	18	41	66	41	56	61	58	37	59	56	61
2*	T	43	31	25	50	20	24	20	18	27	27	25	31	26	30	36	12
	J	15	25	7	7	15	11	22	15	30	12	17	10	15	11	2	17
	B	42	44	68	43	65	65	58	67	43	61	58	59	59	59	62	71
3	T	64	54	55	58	59	41	41	31	68	72	30	29	40	26	44	18
	J	10	22	10	10	5	8	21	27	2	1	19	22	6	21	12	12
	B	26	24	35	32	36	51	38	42	30	27	51	49	54	53	44	70
4*	T	53	65	37	53	68	37	41	33	59	44	29	32	53	48	45	9
	J	18	14	10	10	3	6	25	29	4	1	28	15	11	2	10	25
	B	29	21	53	37	29	57	34	38	37	55	43	51	36	50	45	66
5	T	73	58	59	57	76	75	62	69	51	74	49	37	64	48	59	28
	J	3	+	5	5	2	3	2	7	1	+	20	4	1	x	2	+
	B	24	42	36	38	22	22	36	24	48	26	31	59	35	52	39	72

* - vápněné kombinace

Kvalita píce

Kvalita píce se posuzovala podle obsahu dusíku a minerálních živin, výsledky analýz ve váženém průměru hodnocených let jsou uvedeny v tabulce XXXIV. Zjištěné hodnoty se z valné většiny pohybovaly v intervalech, které se v tabulkách výživné hodnoty krmiv přisuzují kvalitnímu lučnímu senu (VENCL, 1991). Rozdíly v obsazích živin, zjištěné mezi kombinacemi, je možné vysvětlit hnojením a změnami botanického složení. Obsah dusíku byl poměrně vyrovnaný a nelze z něj vyvodit jednoznačné tendence. Totéž lze v podstatě tvrdit i obsahu fosforu, který byl poněkud nižší jen na nevápněné kontrole a při nejvyšší úrovni hnojení (kombinace 1, 11 a 12). Zvýšené hnojení draslíkem se sice projevilo nárůstem jeho obsahu v píci, ale při vyšší hladině dusíku (kombinace 11 a 12) byl nižší, než když se hnojilo jen fosforem a draslíkem (kombinace 3 a 4). Vápníku a hořčíku samozřejmě obsahovala ve větší míře píce z vápněných kombinací.

Tabulka XXXIV

OBSAH ŽIVIN V PÍCI

Závišín, vážený průměr let 2004 - 2024

kombinace	1	2*	3	4*	5	8*	6	7*	9	10*	11	12*
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150
obsah živin v % sušiny												
N	1,98	1,98	1,94	1,91	1,80	1,90	1,96	1,93	1,85	1,84	1,90	1,92
P	0,28	0,34	0,35	0,37	0,33	0,33	0,30	0,30	0,31	0,32	0,28	0,29
K	1,30	1,46	2,60	2,35	2,30	2,19	1,84	1,79	2,68	2,63	2,31	2,24
Ca	1,34	1,84	1,06	1,25	0,83	0,95	0,61	0,64	0,75	0,85	0,57	0,69
Mg	0,41	0,60	0,20	0,37	0,27	0,33	0,24	0,28	0,23	0,28	0,23	0,26

* - vápněné kombinace

Tabulka XXXV

ODBĚR ŽIVIN POROSTEM

Závišín, průměr let 2004 - 2024

kombinace	1	2*	3	4*	5	8*	6	7*	9	10*	11	12*
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150
odběr živin v kg ha ⁻¹												
N	47,8	51,0	70,1	85,3	94,3	101,9	129,1	136,8	103,0	108,7	134,2	139,7
P	6,8	8,9	12,7	16,3	17,1	17,9	19,5	21,6	17,3	18,9	19,8	21,0
K	31,4	37,6	93,8	104,7	120,2	117,7	121,1	126,8	149,2	155,1	162,9	162,8
Ca	32,3	47,6	38,1	55,7	43,3	51,0	40,5	45,4	41,6	50,3	40,4	49,9
Mg	9,9	15,3	9,4	16,5	14,1	17,7	15,5	20,1	12,8	16,4	16,1	19,0

* - vápněné kombinace

Z obsahů živin a dosažených výnosů lze vypočíst množství odebraných živin, které ve váženém průměru hodnocených let uvádí tabulka XXXV. Až na výjimky byl odběr živin vyšší u vápněných než u nevápněných kombinací. Dusíku bylo odebráno více na dusíkem (a větším množstvím draslíku) hnojených kombinacích. Vyšší přívod draslíku se projevil i vyšším odběrem a podobně tomu bylo i u vápníku a hořčíku, jichž se odebralo více na vápněných kombinacích.

Pro hlavní živiny byla ještě vypočtena bilance jejich příjmu a odběru porostem (tabulka XXXVI). Přebytek dusíku byl zaznamenán jen na hladině 160 kg ha⁻¹ N (tento přebytek byl poněkud nižší při zvýšené úrovni draselného hnojení). Jen fosfor vykazoval s výjimkou nehnojených kontrol kladnou bilanci, takže hnojení fosforem lze považovat za více než dostatečné. U draslíku byla bilance většinou negativní: jeho přívod byl dostatečný pouze výjimečně (např. u nevápněné PK-kombinace (kombinace 3)).

Tabulka XXXVI

BILANCE ŽIVIN

Závišín, průměr let 2004 - 2021

kombinace	1	2*	3	4*	5	8*	6	7*	9	10*	11	12*
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150
bilance dusíku kg ha⁻¹ N kg												
hnojení	-	-	-	-	80,0	80,0	160,0	160,0	80,0	80,0	160,0	160,0
odběr	47,8	51,0	70,1	85,3	94,3	101,9	129,1	136,8	103,0	108,7	134,2	139,7
rozdíl	-47,8	-51,0	-70,1	-85,3	-14,3	-21,9	+30,9	+23,2	-23,0	-28,7	+25,8	+20,3
bilance fosforu kg ha⁻¹ P												
hnojení	-	-	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
odběr	6,8	8,9	12,7	16,3	17,1	17,9	19,5	21,6	17,3	18,9	19,8	21,0
rozdíl	-6,8	-8,9	+19,3	+15,7	+14,9	+14,1	+12,5	+10,4	+14,7	+13,1	+12,2	+11,0
bilance draslíku kg ha⁻¹ K												
hnojení	-	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	150,0	150,0	150,0	150,0
odběr	31,4	37,6	93,8	104,7	120,2	117,7	121,1	126,8	149,2	155,1	162,9	162,8
rozdíl	-31,4	-37,6	+6,2	-4,7	-20,2	-17,7	-21,1	-26,8	+0,8	-5,1	-5,1	-12,8

* - vápněné kombinace

5.4: HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM

Metodika

Při poslední úpravě metodiky (2012) byla do schématu závišinské stacionární zkoušky zařazena nová kombinace, kde se dusík dodává v (sušeném) chlěvském hnoji. Cílem bylo porovnat účinnost dusíku při organickém hnojení ve srovnání s hnojením minerálním. Vycházelo se přitom z kombinace 5 (80 kg ha⁻¹ N), která se na základě dlouholetého sledování (od roku 1969) zdá pro daný typ porostu optimální. Množství ostatních dodávaných živin záviselo na jejich obsahu v hnoji v množství, které odpovídá 80 kg ha⁻¹ N, přísun ostatních živin je u této kombinace dán jejich obsahem v použitém hnoji. Složení použitého chlěvského hnoje bylo velmi rozdílné (tabulka LXIV v příloze). Dodané živiny ve výnosové tabulce (XXXVII) jsou tedy průměrem hodnot, které byly naměřeny v průběhu pokusných let.

Produkce

Z následující tabulky (XXXVII) je zřejmé, že účinnost organického hnojení byla v porovnání s minerálním hnojením ve všech případech nižší, ve srovnání s kombinací 5 to bylo o desetinu. Je ovšem třeba vzít v úvahu, že např. přísun draslíku byl výrazně nižší, než tomu bylo u ostatních kombinací. Posuzováno podle variačního koeficientu však byl soubor výnosů kombinace 13 nejvyrovnanější. Na grafu 12 vykazují všechny tyto kombinace ve sledovaném období pozvolně stoupající tendenci.

Tabulka XXXVII

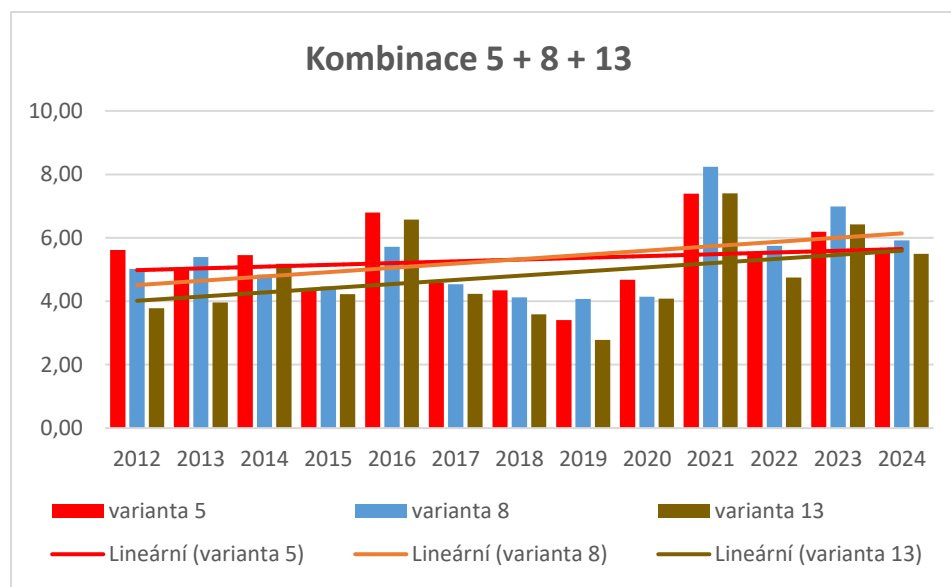
VÝNOSY SUŠINY PO HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM
Závišín, průměr let 2012 – 2024

kombinace	3	5	8*	9	10*	13
	hnojení kg ha⁻¹ č. ž.					
N	-	80	80	80	80	80
dusík aplikován	-	v ledku				v hnoji
P	32	32	32	32	32	52
K	100	100	100	150	150	74
	výnos sušiny t ha⁻¹					
průměr	3,50	5,31	5,32	5,54	5,94	4,80
kombinace 5 = 100%	66	100	100	104	112	90
směrodatná odchylka s	0,81	1,04	1,18	1,02	1,15	1,29
variační koeficient V (%)	23	20	22	18	22	27

* - vápněné kombinace

Graf 12

VÝNOSY SUŠINY PO HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM
Závišín 2012 – 2024



Kvalita píce

Tabulka XXXVIII

OBSAH ŽIVIN V PÍCI PO HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM
Závišín, průměr let 2012 – 2024

kombinace	3	5	8*	9	10*	13
hnojení kg ha⁻¹ č. ž.						
N	-	80	80	80	80	80
dušík aplikován	-	v ledku				v hnoji
P	32	32	32	32	32	52
K	100	100	100	150	150	74
obsah živin v % sušiny						
N	1,92	1,76	1,77	1,78	1,76	1,88
P	0,36	0,33	0,34	0,32	0,34	0,37
K	2,69	2,35	2,22	2,79	2,72	2,02
Ca	1,20	0,89	1,01	0,77	0,88	1,24
Mg	0,27	0,27	0,32	0,21	0,26	0,40

* - vápněné kombinace

Pokud jde o kvalitu píce, vyjádřenou obsahem živin v píci (tabulka XXXVIII), lze konstatovat, že u dusíku a fosforu se porovnávané kombinace navzájem nijak výrazně nelišily. Obsah draslíku byl ale po aplikaci chlévského hnoje podstatně nižší a odpovídal lépe požadavkům zvířat. Také vyšší obsah vápníku a hořčíku byl z hlediska kvality píce příznivější.

Tabulka XXXIX

ODBĚR ŽIVIN POROSTEM PO HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM

Závišín, průměr let 2012 – 2024

kombinace	3	5	8*	9	10*	13
	hnojení kg ha⁻¹ č. ž.					
N	-	80	80	80	80	80
dusík aplikován	-	v ledku				v hnoji
P	32	32	32	32	32	52
K	100	100	100	150	150	74
	odběr živin v kg ha⁻¹					
N	67,2	93,7	94,4	98,8	104,7	90,1
P	12,6	17,7	18,0	17,8	19,5	17,6
K	94,3	124,9	118,0	154,9	161,7	97,3
Ca	41,9	47,5	53,8	42,9	52,5	59,3
Mg	9,5	14,3	16,9	11,7	15,3	19,4

* - vápněné kombinace

Zajímavé je, že aplikovaný sušený chlévský hnůj obsahoval poměrně vysoké množství fosforu. Každoročně tak bylo porostu dodáno od 38 do 66 kg ha⁻¹ P, což je o dost více, než předepisuje metodika stacionáru. Naproti tomu draslíkem se hnojilo méně, než se aplikovalo podle metodiky. Bilance dusíku a většinou i draslíku (výjimku tvoří kombinace 9 a 10 se zvýšeným draselným hnojením) byla záporná.

5.5: ZMĚNY V POROSTU A V PŮDĚ PO UKONČENÍ HNOJENÍ

Obnova (a zjednodušení) pokusu v roce 1994 poskytlo jedinečnou možno sledovat změny v botanickém složení porostu po ukončení (intenzivního dusíkatého) hnojení. Pro tato sledování bylo vybráno osm parcel, na nichž se po dobu 20 let (do roku 1989) každoročně aplikoval dusík (+PK) v množství 320 kg ha⁻¹ N. Dusíkem se hnojilo jednak jednorázově na počátku vegetace, jednak ve třech shodných dávkách v jejím průběhu. V dalším textu jsou tyto parcelky označovány jako „opuštěné“. Tato sledování probíhají v úzké spolupráci s Fakultou přírodních věd Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Metodika

Porost byl na stanovišti založen po plošné rekultivaci pozemku v roce 1967 výsevem běžné obchodní směsi pro dočasnou louku. Botanické složení porostu na začátku sledování je uvedeno v tabulce XL. Způsob využívání se nezměnil, stále se jedná o dvousečnou louku.

Tabulka XL

BOTANICKÉ SLOŽENÍ POROSTU PŘI ZALOŽENÍ POKUSU

projektivní dominance v %

Závišín 1969

prázdná místa		10
jílek vytrvalý	40	
kostrava luční	10	
bojínek luční	10	
srha laločnatá	5	
pýr plazivý	5	
medyněk měkký	5	
trávy celkem		75
jetel plazivý	5	
jeteloviny celkem		5
smetánka lékařská	5	
řebříček obecný	1	
šťovík kadeřavý	2	
jitrocel kopinatý	2	
ostatní byliny celkem		10

Změny v botanickém složení porostu se hodnotí již od roku 1990 v odstupu 2 - 4 let. Počínaje rokem 2003 se snímkuje pravidelně po třech letech. Zastoupení rostlinných druhů se stanovuje přímým odhadem na ploškách 2 x 4 m. Tyto plošky jsou umístěny vždy ve středu vybraných pokusných parcel tak, aby se vyloučil vliv okrajů. K hodnocení se používá upravená BRAUN-BLANQUETOVA stupnice s převodem na procenta pokryvnosti podle von der MAARELA. Údaje pro „opuštěné“ parcelky uvedené v tabulkách tedy představují průměr osmi stanovení. Ke srovnání slouží nehnojená nevápněná kontrola (kombinace 1).

Půdní vlastnosti

Změny půdních lastností bohužel nebylo možné objektivně porovnat vzhledem k tomu, že se během pokusných let zásadně změnily analytické metody (viz poznámka na str. 10). Je však možné konstatovat, že v roce 2024 byla půdní reakce i obsah živin v půdě pod hodnocenými parcelkami v podstatě stejný (tabulka XLI). Zjištěný obsah všech živin byl (s výjimkou fosforu) nízký.

Tabulka XLI

VLASTNOSTI PŮDY POD NEHNOJENOU KONTROLOU A „OPUŠTĚNÝMI“ PARCELKAMI
Závišín 2024 (MEHLICH III)

	půdní reakce	obsah přístupných živin mg kg ⁻¹ půdy			
	pH/CaCl ₂	P	K	Ca	Mg
nehnojená kontrola	4,3	41	51	704	75
průměr „opuštěných“ parcelek	4,3	60	44	744	54

Botanické složení porostu

Tabulka XLII

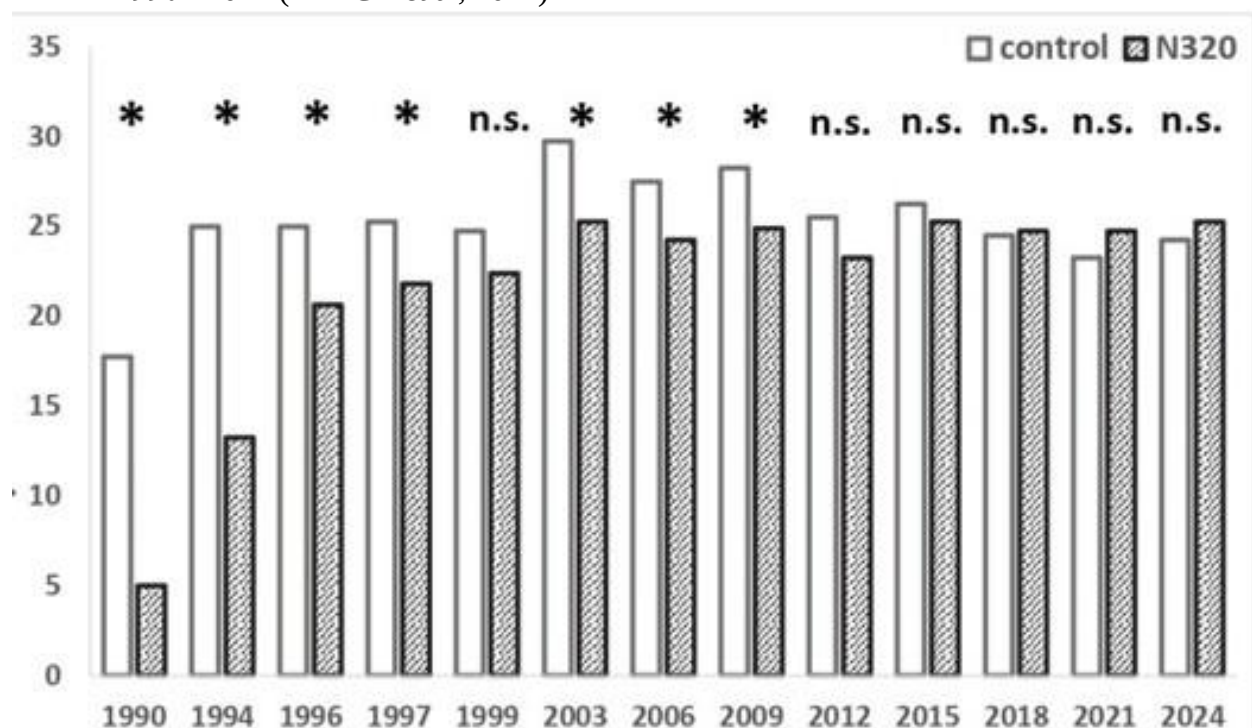
POČET DRUHŮ V BOTANICKÝCH SNÍMCÍCH
Závišín 1990 - 2009

	každoroční hnojení dusíkem (hnojeno do roku 1989)				
hnojení kg ha ⁻¹ N	0	80	160	240	320
rok pozorování	průměrný počet druhů				
1990	17,8	14,6	11,4	9,4	5,6
1994	21,2	x	x	x	13,0
1997	25,0	22,5	20,8	23,0	21,8
1999	24,5	24,8	24,0	24,8	22,4
2001	24,5	23,8	23,5	25,2	24,6
2003	29,8	26,8	26,2	27,0	25,3
2006	27,5	x	x	x	24,2
2009	28,2	x	x	x	24,9
2012	25,5	x	x	x	23,2
2015	26,8	x	x	x	25,8
2018	24,2	x	x	x	24,8
2021	23,5	x	x	x	25,2
2024	24,5	x	x	x	25,2
rozdíl 2024-1990	+ 6,7				+ 19,6

O zhoršování floristické diverzity, k níž dochází v důsledku intenzivního hnojení, se hovoří poměrně často (např. RYCHNOVSKÁ et al., 1994), ale stále se poměrně málo ví o průběhu a rychlosti změn opačných. Návrat k původním, druhově pestrým společenstvím na dříve hnojených lokalitách se přitom považuje za jeden z nejvýznamnějších problémů současné ekologie. Tabulka XLII uvádí průměrný počet rostlinných druhů, který byl zjištěn v botanických snímcích na nehnojené kombinaci a na „opuštěných“ parcelkách. Od poslední změny metodiky (2004) je možné sledovat jen nehnojenou kontrolu a původně nejvíce hnojenou kombinaci, protože ostatní parcelky (původně hnojené 80, 160 a 240 kg ha⁻¹ N) dnes slouží nově zařazeným kombinacím.

Graf 13

POČET DRUHŮ NA NEHNOJENÉ KONTROLE A „OPUŠTĚNÝCH“ PARCELKÁCH
Závislín 1990 - 2024 (PRACH et al, 2021)



Jak je vidět z tabulky XLII, počet druhů se na „opuštěných“ parcelkách poměrně rychle zvyšoval a botanické složení se postupně přibližovalo nehnojené kontrole. Nejrychlejší změny bylo možné pozorovat v průběhu prvních pěti let po ukončení hnojení. Tento trend se ustálil po dalších zhruba patnácti letech, kdy již rozdíly mezi sledovanými porosty nebyly průkazné (graf 12). Zřejmě se jedná o trvalejší změny, projevující se ústupem mezofilních trav (např. psárky luční, ovsíku žlutavého či medynku vlnatého) a naopak zvýšením podílu rostlin nižšího vzrůstu (např. rozrazilu lékařského, biky ladní nebo máchelky srstnaté).

V poslední dekádě sledování se trajektorie srovnávaných ploch poněkud změnila, pravděpodobně v důsledku klimatických vlivů, konkrétně od extrémně suchého roku 2015 a po něm následujících teplých a suchých let.

Regeneraci porostů usnadnilo vedle ukončení hnojení také pravidelné odstraňování biomasy, postupné vyčerpávání půdních živin. Také je třeba vzít v úvahu, že sledované plošky byly malé a že v blízkém okolí byl dostatek zdrojů semen rostlinných druhů.

Produkce a obsah živin v píce

V nepravidelných intervalech (během let to bylo celkem sedmákrát - viz tabulka XXXXII) se orientačně zjišťuje také produkce a kvalita píce, aby bylo možné posoudit, zda se i po této stránce sledované porosty sblíží. Po ukončení hnojení výnosy výrazně poklesly a v průběhu let dosáhly úrovně nehnojené kontroly, pravděpodobně také v důsledku postupného vyčerpávání půdních živin.

Tabulka XLIII

POROVNÁNÍ PRODUKCE NA KONTROLE A „OPUŠTĚNÝCH“ PARCELKÁCH

Závišín 1969 - 2024

původní hnojení dusíkem kg ha ⁻¹ N	
0	320
výnos sušiny t ha ⁻¹	
v posledním roce hnojení (1989)	
2,88	8,25
v průměru 17 let, v nichž se zjišťoval i výnos opuštěných kombinací	
2,31	2,51
v roce 2024	
2,99	2,94

Píce však zůstala kvalitní a odpovídala požadavkům hospodářských zvířat (srov. tabulky I a XXXXIV).

Tabulka XLIV

OBSAH ŽIVIN V PÍCI Z KONTROLY A „OPUŠTĚNÝCH“ PARCELEK

Závišín 2024

	obsah živin v % sušiny				
	N	P	K	Ca	Mg
nehnojená kontrola	1,51	0,27	1,16	1,15	0,39
průměr „opuštěných“ parcel	1,50	0,29	1,11	1,20	0,30

Závěr

Po ukončení intenzivního hnojení se během několika let přiblížilo botanické složení porostu nikdy nehnojené kontrole. Počet rostlinných druhů na „opuštěných“ parcelkách se ustálil po zhruba dvaceti letech. Také půdní vlastnosti, produkce i kvalita píce odpovídala na konci dosavadního sledování nikdy nehnojenému porostu. Ukázalo se, že za odpovídajících podmínek je spontánní obnova porostu možná, aniž by bylo nutné přistupovat k nákladným opatřením. (Podrobněji viz KRÁLOVEC et PRACH, 2015, PRACH et al., 2021, LENCOVÁ et al., 2025.)

6. ZÁVĚRY

Z průběžného hodnocení posledních osmnácti let travního stacionáru v Závišíně vyplývá:

Změny pH a půdních vlastností:

- vápněním se půdní reakce v průběhu sledování výrazně zlepšila a díky hnojení ledkem amonným s vápencem se pH zvýšilo i pod nevápněnými, ale hnojenými kombinacemi
- v obsazích půdních živin byla největší proměnlivost shledána mezi hloubkami, poněkud menší variabilita byla zjištěna mezi kombinacemi a nejmenší proměnlivost vykazaly změny v průběhu let. Potvrzuje se tak, že zlepšování půdních vlastností je dlouhodobý proces.
- obsah fosforu byl v půdách pod nevápněnými kombinacemi vyšší a obecně vykazoval stoupající tendenci
- vyšším přísunem draslíku se jeho obsah ve vrchní vrstvě půdy zvyšoval
- při vyšší hladině dusíkatého hnojení byl obsah draslíku v půdě zřetelně nižší
- obsah vápníku v půdě byl vyhovující a v průběhu sledování se zvyšoval
- obsah hořčíku v půdě pod travním stacionárem byl vyhovující a v průběhu sledování kolísal

Výnosy píce

- výnosy kolísaly především v závislosti na vláhových poměrech stanoviště. Největší proměnlivost byla zjištěna mezi kombinacemi, následovala variabilita mezi ročníky a zdaleka nejmenší byla proměnlivost mezi opakováními
- nejvyšší průměrný výnos ($7,27 \text{ t ha}^{-1}$) poskytla vápněná a nejvíce hnojená kombinace 12, nepatrně nižší byly výnosy při téže hladině dusíkatého hnojení bez ohledu na vápnění
- vápnění produkci sušiny poněkud zvýšilo, ale rozdíly nebyly příliš velké
- zvýšený přísun draslíku byl účinnější při nižší hladině dusíkatého hnojení
- průměrné výnosy po hnojení (sušeným) chlévským hnojem byly průkazně nižší než po hnojení minerálním

Botanické složení

- botanické složení porostu se měnilo v závislosti na hnojení a na průběhu počasí
- zastoupení jetelovin bylo velmi proměnlivé, v sušších letech bylo poněkud vyšší
- kolísání podílu ostatních bylin v porostu zatím nelze uspokojivě vysvětlit

Kvalita píce

- rozdíly v obsazích živin je možné vysvětlit hnojením a změnami botanického složení
- obsah dusíku a fosforu byl vyrovnaný
- zvýšené hnojení draslíkem se projevilo nárůstem jeho obsahu v píci
- píce z vápněných kombinací obsahovala více vápníku a hořčíku
- píce z organicky hnojené kombinace 13 více vyhovovala požadavkům zvířat
- bilance dusíku byla kladná jen na hladině $160 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$
- bilance fosforu byla kladná (s výjimkou nehnojených kontrol)
- bilance draslíku byla většinou negativní

7. LITERATURA

- DUCHOŇ, F., 1948: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČSAZ Praha
- FIALA, J., 1981: Vliv meteorologických faktorů na výnos a kvalitu sušiny trvalých travních porostů. Kandidátská disertační práce. Výzkumný ústav lúk a pasienkov Banská Bystrica, Výzkumná stanice Liberec
- FRYČEK, A. et al., 1974: Vhodné soustavy hnojení drnového fondu. Závěrečná syntetická zpráva etapy P 11-329-044-06-06. VÚRV - Ústav výživy rostlin Praha-Ruzyně
- KALOVSKÁ, V., 2026: Vliv obhospodařování travního porostu na produkci a kvalitu píce a na vlastnosti půdy. ÚKZÚZ Brno
- KALTOFEN, H., 1973: Zusammenfassende Auswertung der gemeinsam durchgeführten Forschungsarbeiten über die Stickstoffdüngung des Graslandes. Zeszyty problemowe postepów nauk rolniczych 150: 17 - 42.
- KNOP, K. et al., 1976: Výživa rostlin a hnojení. Agrochemie. Návod ke cvičení. Vysoká škola zemědělská v Praze, Fakulta agronomická
- KRÁLOVEC, J. et K. PRACH, 2015: Obnova podhorské louky po ukončení hnojení. Zpráva České botanické společnosti, Materiály 27: 73 - 78
- LENCOVÁ, K., K. PRACH et J. KRÁLOVEC, 2025: Změny botanického složení podhorské louky postupně regenerující po intenzivním hnojení (1968 - 2024). In: Sborník České botanické společnosti. České Budějovice
- LEPKA, Z., 2022: nepublikované sdělení (email ze 17. ledna 2022)
- NEUBERG, J. et al., 1990: Komplexní metodika výživy rostlin. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe 1/90, ÚVTIZ Praha
- PRACH, K. et al., 2021: Three decades of vegetation changes in a submountaine grassland after the cessation of intensive fertilization. Preslia 93: 169 - 179
- RAIS, I. et al., 1990: Systémy zúrodnění drnového fondu a jeho exploatace. Závěrečná zpráva za dílčí úkol. Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd Praha 5 - Zbraslav
- RYCHNOVSKÁ, M. et al., 1994: Conservation and development of floristically diverse grassland in Central Europe. Proceedings of 15th General Meeting of EGF: 266 - 277. University of Wageningen
- SMATANOVÁ, M., 2022: Pracovní postupy pro agrochemické zkoušení zemědělských půd v České republice v období 2023 – 2028. Metodický pokyn 01/AZZP. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- VELICH, J., 1986: Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Vysoká škola zemědělská Praha

8. TABULKOVÁ PŘÍLOHA

Tabulka		strana
LI	Průběh teplot a srážek v Závišíně 1969 - 2024	52 - 56
V	Průměrné výnosy dlouhodobě sledovaných kombinací (1969-- 2024)	57
LII	Výnosy dlouhodobě sledovaných kombinací 1969 - 2024	57
LIII a - d	Obsah a odběr živin dlouhodobě sledovaných kombinací 1969 - 2024	58 - 61
LIV	Výnosy sušiny po obnovení pokusu 1995 - 2024 (kombinace 1 - 7)	62
LV	Vliv vápnění na produkci sušiny	63
LVI a - g	Obsah a odběr živin 1995 - 2024 (kombinace 1 - 7)	64 - 70
LVII	Vývoj půdní reakce	71
LVIII	Vývoj obsahu fosforu v půdě	72
LIX	Vývoj obsahu draslíku v půdě	73
LX	Vývoj obsahu vápníku v půdě	74
LXI	Vývoj obsahu hořčíku v půdě	75
LXII	Výnosy sušiny 2004 - 2024 (kombinace 1 - 12)	76
LXIII a - l	Obsah a odběr živin 2004 - 2024 (kombinace 1 - 12)	77 - 88
LXIV	Obsah živin v aplikovaném (sušeném) hnoji	89
LXV	Výnosy sušiny po hnojení (sušeným) chlévským hnojem	90
LXVI	Obsah a odběr živin po hnojení (sušeným) chlévským hnojem	91

Tabulka LI

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

dlouhodobý průměr	měsíc	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
teploty °C											
-3,1	I	-3,4	-2,2	-5,9	-5,9	-4,5	-1,3	0,5	-1,8	-4,6	-4,4
-2,1	II	-4,6	-2,5	-5,1	-3,1	-4,6	-0,5	-1,1	-4,9	-1,7	-5,9
1,6	III	-1,6	-4,7	-3,2	1,1	-0,6	2,7	1,2	-3,7	2,7	1,1
5,9	IV	4,1	2,1	4,8	2,5	1,2	5,5	4,1	3,6	2,0	3,7
11,4	V	10,5	6,8	11,6	5,8	9,5	8,5	10,4	10,6	9,5	7,7
14,4	VI	11,8	13,0	12,2	10,7	13,3	11,5	12,9	15,4	13,9	11,6
16,0	VII	16,0	13,9	15,7	11,2	13,8	13,1	16,0	18,1	14,1	13,5
15,1	VIII	13,1	14,2	16,1	11,5	15,6	16,8	16,4	14,1	14,5	13,0
11,8	IX	9,7	10,0	9,0	7,1	11,7	12,5	13,4	10,1	9,3	9,6
6,6	X	5,6	5,2	6,6	2,6	2,7	3,1	5,6	6,0	6,7	6,3
1,4	XI	-2,3	2,6	0,9	0,8	-2,2	2,4	-0,2	0,5	0,9	0,4
-2,0	XII	-2,3	-3,0	0,3	-3,6	-5,5	3,4	-1,4	-5,8	-5,6	-2,8
6,4	průměr za rok	4,7	4,6	5,3	3,4	4,2	6,5	6,5	5,2	5,1	4,5
12,4	průměr za vegetaci	10,9	10,0	11,6	8,1	10,9	11,3	12,2	12,0	10,6	9,9
srážky mm											
53	I	46	44	31	8	50	65	52	180	35	39
46	II	38	154	21	10	78	46	33	17	76	12
44	III	51	56	6	35	23	27	51	38	67	45
54	IV	96	72	37	64	64	63	64	20	61	25
63	V	18	79	94	62	49	68	34	35	29	136
73	VI	82	63	133	42	54	89	106	32	62	53
82	VII	19	65	13	102	96	115	55	62	44	64
78	VIII	93	139	50	30	5	84	86	21	94	111
54	IX	36	10	33	47	14	60	64	75	58	152
51	X	29	93	25	54	93	150	37	29	44	64
51	XI	50	80	40	75	51	124	65	54	121	6
53	XII	28	61	86	8	61	245	29	51	48	111
702	úhrn za rok	586	916	569	537	638	1136	676	614	739	818
404	úhrn za vegetaci	344	428	360	347	282	479	409	245	348	541

Tabulka LI
 (pokračování)

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

dlouhodobý průměr	měsíc	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
teploty °C												
-3,1	I	-8,1	-8,0	-5,9	-5,4	-1,1	-2,0	-7,8	-2,9	-7,9	-0,2	-1,0
-2,1	II	-4,0	-3,3	-4,3	-3,6	-6,0	-3,1	-6,2	-9,3	-2,9	-1,3	0,4
1,6	III	0,6	-1,6	4,7	1,5	0,4	0,0	0,2	1,0	4,0	-0,6	4,7
5,9	IV	3,3	1,8	6,9	2,3	5,3	4,6	5,2	5,6	7,8	6,8	5,3
11,4	V	11,6	7,4	13,3	9,9	9,5	9,7	11,9	13,4	9,3	13,2	12,4
14,4	VI	16,6	10,7	17,1	14,3	13,9	13,8	11,2	14,1	13,7	13,4	13,6
16,0	VII	13,4	11,2	18,2	17,1	18,4	15,9	15,7	15,4	16,8	16,1	16,2
15,1	VIII	14,3	13,6	19,4	15,1	15,6	15,5	15,2	14,4	13,5	15,9	15,1
11,8	IX	11,5	10,0	17,7	14,6	11,4	10,4	12,0	9,9	14,1	11,1	12,3
6,6	X	5,1	3,5	7,9	6,7	6,6	7,7	6,9	7,2	7,2	7,2	8,0
1,4	XI	0,0	-1,6	1,3	1,8	0,5	1,7	-1,8	2,9	1,7	-0,8	0,1
-2,0	XII	0,1	-4,3	-5,1	-2,1	-2,6	-1,8	1,1	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6
6,4	průměr za rok	5,4	3,3	7,6	6,0	6,0	6,0	5,3	5,9	6,4	6,7	7,2
12,4	průměr za vegetaci	11,8	9,1	15,4	12,2	12,4	11,7	11,9	12,1	12,5	12,8	12,5
srážky mm												
53	I	54	65	116	104	154	97	42	147	88	59	28
46	II	41	70	69	63	45	87	36	17	49	99	59
44	III	84	41	103	38	69	14	24	65	65	177	49
54	IV	36	64	83	42	83	59	50	34	50	15	50
63	V	32	40	92	47	99	79	42	138	71	23	24
73	VI	106	81	30	65	66	68	75	46	76	96	114
82	VII	76	174	183	99	55	68	62	91	80	56	76
78	VIII	39	54	65	80	120	119	77	135	80	74	91
54	IX	107	39	50	20	47	108	54	48	58	68	81
51	X	17	60	158	65	33	38	6	71	26	25	80
51	XI	76	35	90	31	79	43	95	36	56	80	43
53	XII	120	56	146	87	30	31	96	125	99	131	54
702	úhrn za rok	788	779	1185	741	880	811	659	953	798	903	749
404	úhrn za vegetaci	396	452	503	353	470	501	360	492	415	332	436

Tabulka LI
(pokračování)

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

dlouhodobý průměr	měsíc	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
teploty °C											
-3,1	I	-2,6	-4,6	-2,9	-0,3	-0,8	-2,7	-2,3	-1,6	-2,8	-4,0
-2,1	II	2,2	-3,0	1,6	2,2	-3,2	0,8	0,3	2,2	-4,1	-0,2
1,6	III	1,5	-0,4	3,9	2,0	3,0	2,1	2,5	3,4	3,9	1,5
5,9	IV	7,2	8,2	4,8	7,9	6,8	8,3	5,2	5,4	6,3	7,2
11,4	V	12,5	11,5	13,0	12,6	11,4	12,8	13,1	13,3	13,6	9,9
14,4	VI	13,4	16,1	15,1	15,6	12,8	15,8	12,4	15,7	18,2	13,8
16,0	VII	19,8	14,6	16,3	14,6	16,6	13,3	16,6	16,4	17,1	15,4
15,1	VIII	17,2	16,4	19,2	15,4	14,9	16,6	17,1	17,5	20,2	16,8
11,8	IX	11,5	9,0	14,6	10,9	14,8	11,6	9,2	10,8	12,3	11,2
6,6	X	10,3	7,9	6,1	6,4	6,0	8,6	11,1	5,8	3,8	7,4
1,4	XI	-0,2	2,2	1,9	-1,2	0,7	3,8	1,1	2,9	3,4	1,4
-2,0	XII	-4,0	-4,3	-0,4	-2,1	-1,3	-0,2	-3,4	-2,7	-1,2	-2,7
6,4	průměr za rok	7,4	6,1	7,8	7,0	6,8	7,6	6,9	7,4	7,6	6,5
12,4	průměr za vegetaci	13,6	12,6	13,8	12,8	12,9	13,1	12,3	13,2	14,6	12,4
srážky mm											
53	I	105	10	25	51	68	53	56	38	79	97
46	II	63	34	76	17	99	75	68	114	17	60
44	III	72	32	92	57	43	167	119	78	10	32
54	IV	73	28	72	20	36	26	73	39	33	36
63	V	37	69	27	23	57	79	45	90	49	74
73	VI	98	85	49	100	68	55	80	89	35	67
82	VII	100	91	66	145	62	115	87	67	104	88
78	VIII	134	91	53	56	63	66	52	241	106	92
54	IX	143	58	15	144	66	65	149	103	36	90
51	X	20	85	60	166	62	68	44	107	69	49
51	XI	81	40	22	82	37	44	87	109	29	123
53	XII	47	34	51	49	78	29	87	64	58	40
702	úhrn za rok	973	657	608	910	739	842	947	1139	625	848
404	úhrn za vegetaci	585	422	282	488	352	406	486	629	363	447

Tabulka LI
(pokračování)

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

dlouhodobý průměr	měsíc	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
teploty °C											
-3,1	I	-1,9	-5,2	1,7	0,2	-4,8	-5,4	-2,1	-0,9	-1,8	0,1
-2,1	II	-4,0	-2,9	1,9	1,6	-2,4	-2,6	-2,7	-5,0	-2,5	1,2
1,6	III	0,8	-0,5	3,3	1,3	0,7	1,4	2,8	4,7	-2,2	6,0
5,9	IV	7,9	6,9	9,1	6,0	10,0	6,1	8,1	6,4	6,2	10,2
11,4	V	11,9	11,6	12,9	12,4	12,0	9,2	11,5	12,8	9,9	11,2
14,4	VI	15,4	15,8	16,2	16,0	13,1	14,5	14,0	14,8	14,2	15,1
16,0	VII	17,1	21,1	16,8	17,0	16,4	18,9	14,0	17,0	18,6	18,5
15,1	VIII	14,9	13,3	17,7	17,5	17,9	15,8	16,5	18,2	16,7	15,1
11,8	IX	13,2	14,4	12,5	11,8	14,3	10,6	13,9	13,0	11,0	13,7
6,6	X	8,8	10,3	8,1	8,4	6,9	6,2	7,5	7,6	7,8	10,2
1,4	XI	0,9	4,0	0,9	3,1	5,0	2,5	2,7	3,6	1,6	5,0
-2,0	XII	-2,3	1,6	-1,4	-0,5	-1,6	-7,2	1,5	-1,2	0,2	1,3
6,4	průměr za rok	6,9	7,5	8,3	7,9	7,3	5,8	7,3	7,6	6,6	9,0
12,4	průměr za vegetaci	13,4	13,9	14,2	13,5	14,0	12,5	13,0	13,7	12,8	14,0
srážky mm											
53	I	111	38	113	53	30	74	84	164	93	31
46	II	99	72	58	25	112	29	18	41	70	10
44	III	38	93	46	131	86	86	7	40	23	19
54	IV	44	105	13	36	111	34	24	44	35	36
63	V	60	153	153	27	84	81	27	35	153	105
73	VI	73	82	92	45	53	46	91	82	110	23
82	VII	115	39	141	74	117	100	118	113	45	99
78	VIII	94	111	84	60	36	149	82	37	83	68
54	IX	31	51	98	55	31	52	52	30	90	85
51	X	25	69	24	65	75	19	61	52	41	78
51	XI	36	66	156	70	75	125	1	97	60	17
53	XII	94	24	46	59	98	111	159	109	51	55
702	úhrn za rok	820	903	1024	700	908	906	724	844	854	626
404	úhrn za vegetaci	417	541	581	297	432	462	394	341	516	416

Tabulka LI
 (pokračování)

PRŮBĚH TEPLOT A SRÁŽEK V ZÁVIŠÍNĚ

dlouhodobý průměr	měsíc	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
teploty °C											
-3,1	I	0,3	-0,4	-5,4	0,4	-3,3	-0,1	-2,7	-1,0	0,1	-1,6
-2,1	II	-1,0	2,5	1,0	-5,1	1,0	1,7	-1,3	0,6	-0,4	3,8
1,6	III	3,9	3,1	5,6	-0,9	3,5	2,2	2,0	2,2	2,7	3,1
5,9	IV	7,0	5,6	6,2	11,0	7,7	9,1	3,6	4,7	4,8	8,0
11,4	V	11,7	11,4	13,6	14,2	8,5	9,5	8,1	12,9	11,1	12,3
14,4	VI	14,8	15,7	17,7	15,5	19,2	14,5	17,1	17,4	16,0	15,4
16,0	VII	18,9	17,7	18,7	18,6	17,4	16,3	16,3	17,4	17,4	10,0
15,1	VIII	20,5	16,6	18,5	18,6	17,0	17,8	14,0	17,9	16,8	19,0
11,8	IX	11,6	15,7	11,7	13,4	11,9	13,1	13,2	10,3	15,7	13,1
6,6	X	7,3	6,7	10,3	8,4	8,0	7,2	6,5	9,6	9,4	8,0
1,4	XI	6,3	1,9	3,6	2,1	2,7	2,5	1,3	3,8	2,2	1,7
-2,0	XII	5,0	-0,1	-0,2	0,1	0,6	-0,6	-0,6	-1,1	0,7	-0,6
6,4	průměr za rok	8,9	8,0	8,4	8,0	7,9	7,8	6,5	7,9	8,0	7,7
12,4	průměr za vegetaci	14,1	13,8	14,4	15,2	13,6	13,4	12,1	13,4	13,6	13,0
srážky mm											
53	I	80	67	60	96	125	32	92	100	39	72
46	II	13	69	32	11	37	135	58	93	37	82
44	III	52	36	70	50	95	58	43	21	94	21
54	IV	34	25	43	30	27	13	33	75	47	75
63	V	35	27	45	63	66	62	59	26	19	104
73	VI	68	92	18	66	38	104	96	62	44	65
82	VII	26	101	67	25	56	51	90	30	77	58
78	VIII	67	31	97	52	70	120	108	52	154	75
54	IX	30	101	63	66	88	42	40	137	16	124
51	X	50	63	126	58	70	80	31	33	67	45
51	XI	116	40	98	20	48	22	53	45	144	41
53	XII	43	37	61	126	54	43	92	53	131	96
702	úhrn za rok	614	689	780	663	774	762	795	727	869	858
404	úhrn za vegetaci	260	377	333	302	345	392	426	382	357	501

Tabulka V
 (zkrácená)

PRŮMĚRNÉ VÝNOSY DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ (sušina t ha⁻¹)
 Závišín, průměr let 1969 - 2024

kombinace	1	3	5	6
N	-	-	80	160
P	-	32	32	32
K	-	100	100	100
výnos sušiny t ha⁻¹	3,03	4,23	5,60	6,85
D_{min} 0,05 / 0,01 (t ha⁻¹)	0,19 / 0,23			

Tabulka LII

VÝNOSY DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH KOMBINACÍ (sušina t ha⁻¹)
 Závišín, 1969 - 2024

	výnos sušiny t ha ⁻¹					výnos sušiny t ha ⁻¹			
	1	3	5	6		1	3	5	6
1969	5,00	5,72	5,85	8,28	1999	2,68	4,71	8,01	7,46
1970	3,90	4,09	5,51	7,35	2000	2,65	4,82	5,44	7,26
1971	3,82	4,66	5,75	7,07	2001	3,84	5,99	7,02	7,98
1972	4,38	5,38	5,58	7,00	2002	4,10	5,68	7,82	7,52
1973	3,89	4,18	5,26	6,33	2003	2,76	4,40	4,79	6,23
1974	5,34	4,95	7,04	7,70	2004	2,90	3,89	5,84	7,95
1975	3,30	3,15	5,11	6,35	2005	2,61	4,00	5,03	5,68
1976	2,66	2,70	4,02	5,64	2006	3,14	2,73	5,12	4,66
1977	3,17	3,74	4,86	5,89	2007	3,97	5,12	5,48	5,82
1978	3,50	4,01	5,23	6,50	2008	2,57	3,42	5,13	4,86
1979	2,76	3,97	5,67	6,54	2009	3,06	4,97	6,12	6,68
1980	3,54	4,20	5,33	6,63	2010	1,75	2,66	3,14	3,58
1981	3,96	5,52	5,81	6,21	2011	2,84	3,58	4,90	6,90
1982	3,51	5,40	5,97	6,81	2012	2,13	4,07	5,62	7,55
1983	3,30	4,60	5,70	8,06	2013	1,88	4,17	5,05	6,53
1984	3,42	3,77	4,97	6,25	2014	2,15	4,49	5,45	7,29
1985	2,86	4,19	5,42	7,61	2015	1,60	3,50	4,34	5,12
1986	2,61	4,36	5,31	6,93	2016	3,18	4,25	6,80	8,63
1987	3,51	5,89	5,72	7,16	2017	1,40	3,53	4,59	6,18
1988	3,27	5,39	6,52	7,20	2018	1,41	3,48	4,34	5,59
1989	2,88	3,99	5,41	7,27	2019	1,07	1,61	3,41	5,03
1994	3,40	3,73	4,62	5,06	2020	1,72	2,05	4,68	6,36
1995	4,55	6,56	8,73	9,74	2021	3,64	3,57	7,39	10,80
1996	3,91	6,66	7,47	9,48	2022	2,10	3,04	5,53	6,94
1997	2,02	3,70	5,47	5,80	2023	2,32	3,77	6,19	9,26
1998	2,71	4,10	6,01	6,46	2024	2,99	3,97	5,68	7,15
D_{min} 0,05 / 0,01 (t ha⁻¹)	1,88 / 2,13								

Tabulka LIII - a

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 1, Závišín 1970 - 2024

kombinace 1	výnos sušiny t ha ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
1970	3,90	2,65	0,15	1,82	0,50	0,14	103,4	5,9	71,0	19,5	5,5
1971	3,82	1,91	0,27	2,69	0,53	0,16	73,0	10,3	102,8	20,2	6,1
1972	4,38	2,34	0,30	2,71	0,71	0,24	102,5	13,1	118,7	31,1	10,5
1973	3,89	2,75	0,32	2,70	0,84	0,20	107,0	12,4	105,0	32,7	7,8
1974	5,34	2,16	0,32	2,48	0,68	0,16	115,3	17,1	132,4	36,3	8,5
1975	3,30	2,37	0,35	2,62	0,62	0,17	78,2	11,6	86,5	20,5	5,6
1976	2,66	2,37	0,35	2,31	0,70	0,16	63,0	9,3	61,4	18,6	4,3
1977	3,17	2,24	0,37	2,23	0,84	0,24	71,0	11,7	70,7	26,6	7,6
1978	3,50	1,85	0,34	2,03	0,55	0,19	64,8	11,9	71,1	19,3	6,7
1979	2,76	1,92	0,30	1,90	0,79	0,23	53,0	8,3	52,4	21,6	6,3
1980	3,54	2,34	0,37	2,06	0,94	0,22	82,8	13,1	72,9	33,3	7,8
1981	3,96	2,85	0,30	1,77	0,97	0,28	112,9	11,9	70,1	38,4	11,1
1982	3,51	2,61	0,34	1,84	0,92	0,40	91,6	11,9	64,6	32,3	14,0
1983	3,30	2,26	0,28	1,67	0,87	0,27	74,6	9,2	55,1	28,7	8,9
1984	3,42	2,54	0,32	1,72	0,84	0,32	86,9	10,9	58,8	28,7	10,9
1985	2,86	2,39	0,33	1,75	0,94	0,28	68,4	9,4	50,1	26,9	8,0
1986	2,61	2,55	0,30	1,79	0,91	0,28	66,6	7,8	46,7	23,8	7,3
1987	3,51	2,44	0,36	1,92	0,92	0,29	85,6	12,6	67,4	32,3	10,2
1988	3,27	2,40	0,30	1,74	0,69	0,25	78,5	9,8	56,9	22,6	8,2
1989	2,88	1,84	0,30	1,49	0,82	0,25	53,0	8,6	42,9	23,6	7,2
1995	4,55	1,82	0,27	1,68	0,70	0,26	82,7	12,4	76,3	32,0	11,8
1996	3,90	1,83	0,25	1,43	0,74	0,27	71,3	9,9	55,7	28,9	10,7
1997	2,02	1,79	0,25	1,42	0,70	0,26	36,2	5,0	28,7	14,2	5,3
1998	2,71	1,77	0,28	1,44	0,57	0,30	48,0	7,5	39,1	15,5	8,1
1999	2,68	0,75	0,29	1,42	0,88	0,34	20,0	7,8	38,0	23,5	9,0
2000	2,64	2,03	0,28	1,56	0,94	0,35	53,6	7,4	41,3	24,8	9,2
2001	3,84	2,03	0,27	1,47	0,45	0,32	77,8	10,4	56,4	17,4	12,2
2002	4,09	2,07	0,28	1,54	0,87	0,38	84,8	11,6	62,9	35,5	15,6
2003	2,76	2,03	0,29	1,31	1,06	0,39	56,0	8,0	36,2	29,2	10,7
2004	2,90	2,12	0,29	1,54	1,48	0,44	61,4	8,5	44,7	42,9	12,8
2005	2,62	2,41	0,32	1,61	1,20	0,40	63,1	8,4	42,1	31,4	10,6
2006	3,14	2,85	0,30	1,41	1,23	0,39	89,4	9,3	44,2	38,6	12,3
2007	3,96	2,41	0,29	1,42	1,33	0,41	95,4	11,6	56,2	52,5	16,3
2008	2,57	2,04	0,28	1,36	1,11	0,35	52,4	7,3	35,0	28,5	9,1
2009	3,06	2,06	0,27	1,19	1,34	0,43	63,1	8,4	36,5	41,0	13,1
2010	1,75	1,95	0,28	1,17	1,46	0,53	34,1	4,9	20,5	25,6	9,3
2011	2,83	2,07	0,31	1,40	1,37	0,45	58,7	8,7	39,5	38,6	12,6
2012	2,13	1,86	0,30	1,17	1,41	0,45	39,6	6,3	24,9	30,0	9,6
2013	1,88	2,21	0,32	1,24	1,38	0,50	41,6	6,1	23,3	26,0	9,4
2014	2,15	1,84	0,27	1,14	1,36	0,44	39,6	5,9	24,6	29,2	9,5
2015	1,59	1,88	0,26	1,13	1,21	0,36	29,9	4,2	18,0	19,3	5,8
2016	3,18	1,90	0,29	1,32	1,62	0,40	60,4	9,3	41,9	51,4	12,8
2017	1,40	1,82	0,27	1,22	1,44	0,37	25,5	3,8	17,0	20,2	5,1
2018	1,41	1,70	0,27	1,22	1,59	0,41	23,9	3,8	17,3	22,4	5,7
2019	1,07	1,74	0,27	1,32	1,38	0,41	18,6	2,9	14,2	14,8	4,4
2020	1,72	1,70	0,27	1,28	1,35	0,35	29,2	4,6	22,0	23,3	6,1
2021	3,64	1,72	0,30	1,40	1,35	0,44	62,7	10,9	51,1	49,2	15,9
2022	2,10	1,49	0,23	1,10	1,24	0,37	31,3	5,1	23,4	33,6	5,1
2023	2,32	1,64	0,25	1,25	1,15	0,36	38,1	5,9	29,1	26,8	8,2
2024	2,99	1,51	0,27	1,16	1,15	0,39	45,2	8,0	34,6	41,0	11,7
prostý průměr	2,98						63,3	8,8	51,0	28,9	9,2
vážený průměr		2,12	0,30	1,71	0,97	0,31					

Tabulka LIII - b

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 3, Závišín 1970 - 2024

kombinace 3	výnos sušiny t ha ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
1970	4,09	2,27	0,16	2,11	0,52	0,10	92,8	6,5	86,3	21,3	4,1
1971	4,66	2,29	0,30	2,98	0,83	0,16	106,7	14,0	138,9	38,7	7,5
1972	5,38	2,44	0,36	3,10	0,90	0,20	131,3	19,4	166,8	48,4	10,8
1973	4,18	2,74	0,39	3,13	0,88	0,15	114,5	16,3	130,8	36,8	6,3
1974	4,95	1,96	0,36	3,16	0,50	0,10	97,0	17,5	156,4	24,8	5,0
1975	3,15	2,23	0,37	3,04	0,61	0,13	70,2	11,7	95,8	19,2	4,1
1976	2,70	2,32	0,35	2,73	0,78	0,11	62,6	9,5	73,7	21,1	3,0
1977	3,74	2,40	0,42	2,66	0,88	0,20	89,8	15,7	99,5	32,9	7,5
1978	4,01	1,83	0,36	2,58	0,49	0,14	73,4	14,4	103,5	19,6	5,6
1979	3,97	2,00	0,32	2,39	0,86	0,16	79,4	12,7	94,9	34,1	6,4
1980	4,20	2,66	0,38	2,71	0,93	0,18	111,7	16,0	113,8	39,1	7,6
1981	5,52	2,92	0,33	2,50	0,93	0,22	161,2	18,2	138,0	51,3	12,1
1982	5,40	2,76	0,37	2,56	0,96	0,33	149,0	20,0	138,2	51,8	17,8
1983	4,60	2,55	0,33	2,18	0,88	0,24	117,3	15,2	100,3	40,5	11,0
1984	3,77	2,36	0,35	2,24	0,73	0,28	89,0	13,2	84,4	27,5	10,6
1985	4,19	2,44	0,40	2,38	0,82	0,23	102,2	16,8	99,7	34,4	9,6
1986	4,36	2,68	0,36	2,26	0,94	0,24	116,8	15,7	98,5	41,0	10,5
1987	5,89	2,83	0,42	2,51	0,83	0,22	166,7	24,7	147,8	48,9	13,0
1988	5,39	2,40	0,36	2,14	0,63	0,20	129,4	19,4	115,3	34,0	10,8
1989	3,99	1,82	0,35	2,28	0,61	0,18	72,6	14,0	91,0	24,3	7,2
1995	6,56	1,87	0,30	2,37	0,61	0,21	122,5	20,0	155,4	39,7	13,7
1996	6,66	1,68	0,32	2,29	0,50	0,19	112,2	21,4	152,2	33,3	12,6
1997	3,70	1,56	0,29	2,00	0,48	0,19	57,9	10,6	74,1	17,9	7,2
1998	4,10	1,89	0,31	1,86	0,56	0,21	77,3	12,7	76,3	23,1	8,8
1999	4,71	2,20	0,34	2,37	0,75	0,22	103,4	15,8	111,7	35,1	10,4
2000	4,82	2,08	0,37	2,39	0,85	0,30	100,3	17,6	115,2	41,2	14,3
2001	5,99	1,93	0,30	1,80	0,40	0,20	115,6	18,1	107,8	23,8	11,7
2002	5,68	1,91	0,34	2,48	0,63	0,20	108,3	19,3	140,8	35,7	11,4
2003	4,40	1,98	0,33	2,26	0,77	0,21	87,3	14,3	99,6	33,7	9,3
2004	3,89	2,32	0,40	2,54	0,99	0,27	90,1	15,6	98,9	38,7	10,4
2005	4,01	1,92	0,34	2,60	0,64	0,19	77,0	13,8	104,4	25,5	7,8
2006	2,72	1,94	0,35	2,61	0,66	0,20	52,7	9,4	70,9	18,0	5,4
2007	5,12	2,12	0,36	2,63	0,94	0,30	108,4	18,3	134,6	48,0	15,5
2008	3,42	1,74	0,30	2,29	0,65	0,20	59,5	10,2	78,2	22,2	6,8
2009	4,97	2,01	0,32	2,31	0,90	0,24	99,7	16,1	114,8	44,7	11,9
2010	2,66	1,68	0,32	1,94	0,75	0,28	44,8	8,4	51,5	20,1	7,6
2011	3,58	1,84	0,32	2,50	0,91	0,25	65,7	11,4	89,6	32,4	8,9
2012	4,07	2,27	0,37	2,49	1,33	0,29	92,1	15,1	101,2	54,1	12,0
2013	4,16	2,19	0,37	2,75	1,21	0,26	91,0	15,6	114,3	50,2	10,7
2014	4,49	2,14	0,38	2,79	1,07	0,30	96,2	17,3	125,5	48,2	13,3
2015	3,49	2,05	0,34	2,44	0,90	0,25	71,6	11,8	85,1	31,3	8,7
2016	4,25	1,72	0,35	2,83	1,28	0,24	73,1	14,7	120,5	54,5	10,3
2017	3,53	2,05	0,39	2,89	1,42	0,29	72,2	13,7	102,2	50,0	10,2
2018	3,48	1,94	0,35	2,70	1,41	0,28	67,6	12,0	93,8	49,2	9,8
2019	1,61	1,95	0,39	2,99	1,15	0,27	31,4	6,3	48,1	18,6	4,4
2020	2,06	1,79	0,38	2,52	1,17	0,29	36,7	7,9	51,6	24,0	5,9
2021	3,57	2,01	0,40	3,19	1,45	0,30	71,7	14,3	113,9	51,8	10,7
2022	3,04	1,62	0,30	2,58	1,12	0,24	49,1	9,1	78,5	33,9	7,4
2023	3,76	1,56	0,32	2,57	0,97	0,22	58,6	11,9	96,7	36,4	8,2
2024	3,96	1,58	0,35	2,39	1,23	0,29	62,6	13,7	94,7	48,6	11,6
prostý průměr	4,21						89,8	14,5	105,5	35,5	9,3
vážený průměr		2,13	0,35	2,51	0,84	0,22					

Tabulka LIII - c

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 5, Závišín 1970 - 2024

kombinace 5	výnos sušiny t ha ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
1970	5,51	2,61	0,17	2,16	0,69	0,12	143,8	9,4	119,0	38,0	6,6
1971	5,75	2,50	0,30	3,22	0,56	0,13	143,8	17,3	185,2	32,2	7,5
1972	5,58	2,82	0,35	3,41	0,76	0,20	157,4	19,5	190,3	42,4	11,2
1973	5,26	3,03	0,35	3,47	0,62	0,15	159,4	18,4	182,5	32,6	7,9
1974	7,04	2,14	0,35	3,17	0,47	0,10	150,7	24,6	223,2	33,1	7,0
1975	5,11	2,68	0,38	3,13	0,49	0,14	136,9	19,4	159,9	25,0	7,2
1976	4,02	2,48	0,37	2,93	0,67	0,13	99,7	14,9	117,8	26,9	5,2
1977	4,86	2,48	0,41	2,87	0,72	0,16	120,5	19,9	139,5	35,0	7,8
1978	5,23	2,20	0,38	2,91	0,46	0,15	115,1	19,9	152,2	24,1	7,8
1979	5,67	2,15	0,32	2,35	0,63	0,17	121,9	18,1	133,2	35,7	9,6
1980	5,33	2,51	0,36	2,75	0,66	0,19	133,8	19,2	146,6	35,2	10,1
1981	5,81	2,97	0,37	2,26	0,88	0,27	172,6	21,5	131,3	51,1	15,7
1982	5,97	2,72	0,37	2,39	0,80	0,36	162,4	22,1	142,7	47,8	21,5
1983	5,70	2,50	0,25	2,11	0,67	0,23	142,5	14,3	120,3	38,2	13,1
1984	4,97	2,47	0,37	2,30	0,67	0,30	122,8	18,4	114,3	33,3	14,9
1985	5,42	2,51	0,38	2,24	0,66	0,22	136,0	20,6	121,4	35,8	11,9
1986	5,31	2,44	0,36	2,66	0,69	0,21	129,6	19,1	141,2	36,6	11,2
1987	5,72	2,67	0,42	2,43	0,81	0,23	152,7	24,0	139,0	46,3	13,2
1988	6,52	2,26	0,36	2,20	0,62	0,22	147,4	23,5	143,4	40,4	14,3
1989	5,41	1,93	0,34	2,25	0,57	0,19	104,4	18,4	121,7	30,8	10,3
1995	8,72	1,85	0,29	2,14	0,51	0,22	160,9	25,0	186,5	44,6	19,5
1996	7,47	1,79	0,33	2,02	0,45	0,21	133,4	24,7	151,0	33,4	15,9
1997	5,47	1,86	0,28	1,86	0,48	0,23	101,8	15,3	101,6	26,5	12,6
1998	6,01	1,70	0,28	1,41	0,50	0,22	102,4	16,6	84,7	29,8	13,2
1999	8,01	1,65	0,25	1,87	0,48	0,33	132,5	20,0	149,4	38,6	26,5
2000	5,44	1,65	0,29	2,26	0,47	0,21	89,5	15,6	123,0	25,7	11,4
2001	7,02	1,86	0,28	1,47	0,54	0,24	130,8	20,0	103,2	38,1	16,6
2002	7,82	1,63	0,30	2,07	0,36	0,19	127,3	23,2	162,1	28,1	14,5
2003	4,79	2,00	0,34	1,96	0,60	0,24	96,0	16,1	93,8	28,6	11,3
2004	5,84	1,76	0,32	2,14	0,89	0,33	102,9	18,8	125,0	52,2	19,2
2005	5,04	1,91	0,35	2,48	0,63	0,24	96,4	17,6	125,1	31,8	11,9
2006	5,12	1,92	0,35	2,54	0,61	0,23	98,1	17,9	129,9	31,0	11,7
2007	5,48	1,97	0,33	2,67	0,89	0,31	107,8	17,9	146,1	48,6	17,0
2008	5,13	1,68	0,27	1,93	0,49	0,19	86,0	13,7	98,8	25,1	10,0
2009	6,12	1,87	0,30	1,78	0,78	0,31	114,2	18,5	109,0	47,8	18,8
2010	3,14	2,14	0,34	2,11	0,76	0,33	67,2	10,7	66,4	24,0	10,5
2011	4,90	1,81	0,30	2,15	0,67	0,25	88,9	14,5	105,5	32,8	12,4
2012	5,62	1,62	0,31	1,98	0,91	0,27	91,3	17,4	111,4	51,1	15,0
2013	5,05	2,15	0,40	2,58	0,88	0,29	108,8	20,2	130,1	44,3	14,7
2014	5,45	1,92	0,39	2,59	0,75	0,31	104,7	21,1	141,0	41,1	16,9
2015	4,34	2,13	0,34	2,33	0,81	0,29	92,3	14,9	101,1	35,2	12,6
2016	6,80	1,73	0,33	2,23	0,90	0,22	117,9	22,3	151,8	61,2	14,9
2017	4,59	2,00	0,35	2,56	1,18	0,34	91,8	15,8	117,7	54,3	15,4
2018	4,34	1,70	0,32	2,20	1,06	0,28	73,7	13,8	95,7	46,0	12,1
2019	3,41	2,02	0,39	2,68	1,09	0,29	69,0	13,2	91,3	37,0	9,8
2020	4,68	1,91	0,36	2,44	0,88	0,30	89,5	16,7	114,3	41,1	13,8
2021	7,39	1,48	0,34	2,53	0,79	0,26	109,3	25,3	187,1	58,4	19,3
2022	5,53	1,42	0,27	2,07	0,73	0,22	78,5	14,9	114,6	40,3	12,1
2023	6,19	1,63	0,24	2,21	0,86	0,24	100,7	14,9	136,9	53,4	15,1
2024	5,68	1,60	0,35	2,31	0,96	0,26	90,7	19,7	131,2	54,3	14,8
prostý průměr	5,62						116,2	18,4	132,2	38,5	13,1
vážený průměr		2,07	0,33	2,35	0,69	0,23					

Tabulka LIII - d

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 6, Závišín 1970 - 2024

kombinace 6	výnos sušiny t ha ⁻¹	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
1970	7,35	3,22	0,22	2,62	0,45	0,15	236,7	16,2	192,6	33,1	11,0
1971	7,07	2,70	0,28	2,90	0,60	0,18	190,9	19,8	205,0	42,4	12,7
1972	7,00	3,13	0,35	3,36	0,66	0,19	219,1	24,5	235,2	46,2	13,3
1973	6,33	3,21	0,37	3,40	0,55	0,14	203,2	23,4	215,2	34,8	8,9
1974	7,70	2,70	0,38	3,28	0,45	0,13	207,9	29,3	252,6	34,7	10,0
1975	6,35	2,95	0,38	2,96	0,51	0,15	187,3	24,1	188,0	32,4	9,5
1976	5,64	3,08	0,39	2,73	0,69	0,16	173,7	22,0	154,0	38,9	9,0
1977	5,89	3,11	0,43	2,64	0,73	0,20	183,2	25,3	156,5	43,0	11,8
1978	6,50	2,64	0,40	2,44	0,54	0,18	171,6	26,0	158,6	35,1	11,7
1979	6,54	2,41	0,32	2,21	0,59	0,20	157,6	20,9	144,5	38,6	13,1
1980	6,63	2,78	0,38	2,32	0,60	0,22	184,3	25,2	153,8	39,8	14,6
1981	6,21	3,06	0,35	2,18	0,75	0,29	190,0	21,7	135,4	46,6	18,0
1982	6,81	2,93	0,38	2,31	0,73	0,37	199,5	25,9	157,3	49,7	25,2
1983	8,06	2,40	0,23	2,09	0,60	0,22	193,4	18,5	168,5	48,4	17,7
1984	6,25	2,93	0,38	2,33	0,64	0,28	183,1	23,8	145,6	40,0	17,5
1985	7,61	2,95	0,38	2,21	0,61	0,21	224,5	28,9	168,2	46,4	16,0
1986	6,93	2,50	0,36	2,55	0,67	0,23	173,3	24,9	176,7	46,4	15,9
1987	7,16	2,98	0,42	2,19	0,64	0,21	213,4	30,1	156,8	45,8	15,0
1988	7,20	2,78	0,34	2,06	0,52	0,20	200,2	24,5	148,3	37,4	14,4
1989	7,27	2,29	0,33	1,67	0,47	0,17	166,5	24,0	121,4	34,2	12,4
1995	9,74	1,96	0,29	2,15	0,53	0,22	190,5	28,4	209,1	52,0	21,6
1996	9,48	2,00	0,30	1,80	0,45	0,21	189,4	28,4	170,5	42,3	19,8
1997	5,80	2,19	0,27	1,83	0,55	0,28	126,9	15,8	105,9	31,9	16,5
1998	6,46	1,97	0,26	1,38	0,53	0,24	127,3	17,0	88,9	34,1	15,6
1999	7,46	1,93	0,26	2,11	0,43	0,22	144,1	19,6	157,6	32,2	16,2
2000	7,26	1,66	0,25	1,58	0,45	0,22	120,7	18,1	114,6	32,6	15,9
2001	7,98	2,07	0,27	1,37	0,54	0,22	164,8	21,7	109,2	42,8	17,5
2002	7,43	1,83	0,29	1,75	0,38	0,30	136,1	21,9	130,3	27,9	22,0
2003	6,23	2,29	0,30	1,87	0,60	0,26	142,5	19,0	116,4	37,2	16,3
2004	7,94	1,88	0,31	1,48	0,62	0,21	149,5	24,7	117,8	49,6	16,7
2005	5,70	2,05	0,31	2,05	0,51	0,25	117,0	17,9	116,7	28,8	14,3
2006	4,66	2,01	0,31	2,09	0,49	0,24	93,8	14,5	97,2	22,8	11,2
2007	5,82	2,11	0,34	2,05	0,68	0,32	123,0	19,9	119,6	39,6	18,7
2008	4,86	2,17	0,28	1,76	0,55	0,26	105,4	13,6	85,3	26,7	12,6
2009	6,68	2,17	0,30	1,76	0,65	0,30	145,1	20,0	117,4	43,2	20,1
2010	3,58	2,40	0,33	1,91	0,61	0,33	85,8	11,8	68,5	22,0	11,7
2011	6,90	1,97	0,25	1,99	0,57	0,26	135,6	17,4	137,3	39,4	17,6
2012	7,55	1,69	0,26	1,75	0,63	0,23	127,3	19,7	132,4	47,5	17,2
2013	6,53	2,20	0,32	1,92	0,62	0,25	143,8	21,0	125,3	40,7	16,6
2014	7,29	2,00	0,30	1,62	0,68	0,25	145,7	22,2	117,8	49,4	18,5
2015	5,12	2,43	0,30	1,92	0,70	0,24	124,5	15,4	98,3	35,6	12,4
2016	8,62	2,07	0,29	1,66	0,70	0,23	178,7	25,0	142,8	60,3	19,8
2017	6,18	2,16	0,29	1,90	0,76	0,25	133,6	17,7	117,3	46,7	15,5
2018	5,59	1,84	0,28	2,04	0,71	0,21	102,7	15,4	114,3	39,7	11,8
2019	5,03	2,32	0,36	2,43	0,76	0,22	116,7	18,0	122,2	38,1	11,3
2020	6,36	1,93	0,28	1,76	0,69	0,22	122,7	17,8	111,7	43,8	14,3
2021	10,80	1,58	0,29	1,91	0,52	0,21	170,5	31,7	205,8	56,0	22,4
2022	6,94	1,54	0,24	1,70	0,53	0,19	106,9	16,5	118,0	36,9	13,4
2023	9,26	1,71	0,29	1,75	0,47	0,14	158,7	26,8	162,3	44,2	13,4
2024	7,15	1,75	0,32	1,02	0,47	0,23	124,8	23,0	115,8	39,3	16,6
prostý průměr	6,86						159,0	21,6	143,6	39,9	15,3
vážený průměr		2,27	0,31	2,09	0,58	0,22					

Tabulka LIV

 VÝNOSY SUŠINY PO OBNOVENÍ POKUSU (t ha⁻¹)

Závišín 1995 - 2024

kombinace	1	2*	3	4*	5	6	7*
hnojení v kg ha⁻¹ čistých živin							
N	-	-	-	-	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100
výnos sušiny t ha⁻¹							
1995	4,55	4,45	6,56	6,70	8,72	9,74	9,90
1996	3,91	4,23	6,66	7,43	7,47	9,48	9,09
1997	2,02	2,26	3,70	5,00	5,47	5,80	6,08
1998	2,71	3,09	4,10	4,90	6,01	6,45	7,05
1999	2,67	4,06	4,71	5,60	8,01	7,46	8,27
2000	2,65	2,64	4,82	4,97	5,44	7,26	7,26
2001	3,84	4,57	5,98	6,31	7,07	7,97	9,39
2002	4,10	4,12	5,68	6,88	7,82	7,52	7,30
2003	2,76	3,08	4,40	5,19	4,79	6,23	6,58
2004	2,90	2,77	3,89	5,24	5,83	7,95	8,40
2005	2,61	2,66	4,00	4,45	5,03	5,68	6,39
2006	3,14	2,42	2,73	4,24	5,12	4,66	5,04
2007	3,96	3,81	5,12	5,26	5,48	5,82	6,68
2008	2,57	2,48	3,42	4,38	5,13	4,86	5,09
2009	3,06	2,92	4,97	5,43	6,12	6,68	8,02
2010	1,75	1,78	2,66	3,22	3,14	3,58	4,00
2011	2,83	2,80	3,58	3,99	4,90	6,90	7,41
2012	2,13	2,79	4,07	4,49	5,62	7,55	7,78
2013	1,88	2,48	4,16	5,48	5,05	6,53	7,07
2014	2,15	2,81	4,49	4,76	5,45	7,29	7,61
2015	1,59	2,32	3,49	3,40	4,34	5,12	5,78
2016	3,18	3,81	4,25	5,07	6,80	8,62	8,80
2017	1,40	2,71	3,53	4,73	4,59	6,18	6,44
2018	1,41	2,15	3,48	4,20	4,34	5,59	6,07
2019	1,07	1,00	1,61	2,66	3,41	5,03	5,66
2020	1,72	1,95	2,05	3,77	4,68	6,36	6,39
2021	3,64	3,42	3,57	5,90	7,39	10,80	12,12
2022	2,10	1,87	3,04	4,21	5,53	6,94	7,33
2023	2,32	2,34	3,76	4,60	6,19	9,26	9,74
2024	2,99	2,86	3,96	4,19	5,68	7,15	6,93
D_{min} 0,05	1,83						
D_{min} 0,01	2,07						
s	0,87	0,84	1,15	1,05	1,29	1,59	1,65
V %	33	29	28	21	23	23	22

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LV

 VLIV VÁPŇENÍ NA PRODUKCI SUŠINY (sušina t ha⁻¹)

Závišín, průměry uvedených let

hnojení	0	PK	80N+PK	160N+PK
průměr let 1995 - 1997				
bez vápnění	3,49	5,64	7,22	8,34
vápněno	3,65	6,38	x	8,36
nevápněno = 100	105	113	-	100
průměr let 1998 - 2000				
bez vápnění	2,68	4,54	6,49	7,06
vápněno	3,26	5,16	x	7,53
nevápněno = 100	122	114	-	107
průměr let 2001 - 2003				
bez vápnění	3,57	5,35	6,54	7,24
vápněno	3,92	6,13	x	7,76
nevápněno = 100	110	115	-	107
průměr let 2004 - 2006				
bez vápnění	2,88	3,54	5,33	6,10
vápněno	2,62	4,64	x	6,79
nevápněno = 100	91	131	-	111
průměr let 2007 - 2009				
bez vápnění	3,20	4,50	5,58	5,79
vápněno	3,07	5,02	x	6,60
nevápněno = 100	96	112	-	114
průměr let 2010 - 2012				
bez vápnění	2,24	3,44	4,55	6,01
vápněno	2,46	3,90	x	6,40
nevápněno = 100	110	113	-	106
průměr let 2013 - 2015				
bez vápnění	1,87	4,05	4,95	6,31
vápněno	2,54	4,55	x	6,82
nevápněno = 100	136	112	-	108
průměr let 2016 - 2018				
bez vápnění	2,00	3,75	5,24	6,80
vápněno	2,89	4,67	x	7,11
nevápněno = 100	144	124	-	105
průměr let 2019 - 2021				
bez vápnění	2,14	2,41	5,16	7,40
vápněno	2,12	4,11	x	8,06
nevápněno = 100	99	171	-	109
průměr let 2022 - 2024				
bez vápnění	2,47	3,59	5,80	7,78
vápněno	2,36	4,33	x	8,00
nevápněno = 100	96	121	-	103

x - nezařazená kombinace

Tabulka LVI - a

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 1 (nehnojená a nevápněná kontrola)
 Závišín 1995 - 2024

1	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	1,82	0,27	1,68	0,70	0,26	82,7	12,4	76,3	32,0	11,8
1996	1,83	0,25	1,43	0,74	0,27	71,3	9,9	55,7	28,9	10,7
1997	1,79	0,25	1,42	0,70	0,26	36,2	5,0	28,7	14,2	5,3
1998	1,77	0,28	1,44	0,57	0,30	48,0	7,5	39,1	15,5	8,1
1999	0,75	0,29	1,42	0,88	0,34	20,0	7,8	38,0	23,5	9,0
2000	2,03	0,28	1,56	0,94	0,35	53,6	7,4	41,3	24,8	9,2
2001	2,03	0,27	1,47	0,45	0,32	77,8	10,4	56,4	17,4	12,2
2002	2,07	0,28	1,54	0,87	0,38	84,8	11,6	62,9	35,5	15,6
2003	2,03	0,29	1,31	1,06	0,39	56,0	8,0	36,2	29,2	10,7
2004	2,12	0,29	1,54	1,48	0,44	61,4	8,5	44,7	42,9	12,8
2005	2,41	0,32	1,61	1,20	0,40	63,1	8,4	42,1	31,4	10,6
2006	2,85	0,30	1,41	1,23	0,39	89,4	9,3	44,2	38,6	12,3
2007	2,41	0,29	1,42	1,33	0,41	95,4	11,6	56,2	52,5	16,3
2008	2,04	0,28	1,36	1,11	0,35	52,4	7,3	35,0	28,5	9,1
2009	2,06	0,27	1,19	0,46	0,43	63,1	8,4	36,5	14,0	13,1
2010	2,18	0,30	1,31	1,23	0,46	34,1	4,9	20,4	25,6	9,3
2011	2,07	0,31	1,40	1,37	0,45	58,7	8,7	39,5	38,6	12,6
2012	1,86	0,30	1,17	1,41	0,45	39,6	6,3	24,9	30,1	9,6
2013	2,21	0,32	1,24	1,38	0,50	41,6	6,1	23,3	26,0	9,4
2014	1,84	0,27	1,14	1,36	0,44	39,6	5,9	24,6	29,2	9,5
2015	1,88	0,26	1,13	1,21	0,36	29,9	4,2	18,0	19,3	5,8
2016	1,89	0,29	1,32	1,62	0,43	60,4	9,3	41,9	51,4	13,8
2017	1,82	0,27	1,22	1,44	0,37	25,5	3,8	17,0	20,2	5,1
2018	1,70	0,27	1,22	1,59	0,41	23,9	3,8	17,3	22,4	5,7
2019	1,74	0,27	1,32	1,38	0,41	18,6	2,9	14,2	14,8	4,4
2020	1,70	0,27	1,28	1,35	0,35	29,2	4,6	22,0	23,3	6,1
2021	1,72	0,30	1,40	1,35	0,44	62,7	10,9	51,1	49,2	15,9
2022	1,49	0,23	1,10	1,24	0,37	31,3	4,8	23,1	26,1	7,7
2023	1,64	0,25	1,15	1,15	0,36	38,1	5,9	29,1	26,8	8,2
2024	1,51	0,27	1,16	1,15	0,39	45,2	8,0	34,6	41,0	11,7
průměr						51,1	7,5	36,5	29,1	10,1
vážený průměr	1,93	0,28	1,37	1,10	0,38					

Tabulka LVI - b

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 2 (nehnojená a vápněná kontrola)
Závišín 1995 - 2024

2	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	1,86	0,30	1,74	0,73	0,27	82,6	13,2	77,6	32,3	12,2
1996	1,60	0,28	1,40	0,62	0,29	67,5	11,8	59,2	26,2	12,4
1997	1,57	0,27	1,41	0,71	0,34	35,4	6,1	31,8	16,0	7,6
1998	1,64	0,29	1,46	0,77	0,34	50,7	9,1	45,1	23,9	10,4
1999	1,80	0,30	1,35	0,69	0,40	72,9	12,0	54,9	28,0	16,1
2000	1,71	0,30	1,57	0,74	0,34	44,9	7,9	41,2	19,5	9,0
2001	1,72	0,28	1,49	0,81	0,33	78,4	12,9	68,2	36,8	15,2
2002	1,67	0,31	1,64	0,83	0,37	68,6	12,7	67,4	34,0	15,3
2003	1,87	0,32	1,41	1,04	0,39	57,6	9,9	43,3	32,1	12,1
2004	2,51	0,38	1,49	1,54	0,56	69,9	10,6	41,3	42,9	15,5
2005	2,18	0,37	1,62	1,18	0,50	58,3	9,9	43,2	31,5	13,4
2006	1,98	0,36	1,57	1,63	0,57	48,0	8,7	37,9	39,4	13,7
2007	2,36	0,39	1,74	1,94	0,63	89,6	14,8	66,2	73,8	23,9
2008	1,96	0,32	1,52	1,35	0,50	48,5	8,0	37,6	33,5	12,5
2009	2,03	0,36	1,26	1,67	0,65	59,3	10,5	36,7	48,9	19,1
2010	2,08	0,37	1,42	1,73	0,62	32,8	6,6	22,4	36,4	12,6
2011	1,83	0,36	1,43	1,36	0,63	51,2	10,1	39,9	38,0	17,5
2012	1,93	0,35	1,32	2,14	0,68	53,8	9,8	36,8	59,6	19,0
2013	2,25	0,40	1,46	1,61	0,69	55,9	10,0	36,1	39,9	17,1
2014	1,92	0,34	1,40	1,85	0,68	53,9	9,4	39,3	52,0	19,1
2015	2,00	0,32	1,40	1,97	0,58	46,3	7,4	32,6	45,6	13,3
2016	2,04	0,35	1,45	2,38	0,66	77,7	13,5	55,3	90,5	25,3
2017	2,12	0,31	1,41	1,98	0,60	57,4	8,3	38,3	53,7	16,2
2018	1,80	0,30	1,41	1,96	0,61	38,8	6,5	30,2	42,1	13,2
2019	2,11	0,32	1,64	1,79	0,56	21,1	3,2	16,4	17,9	5,6
2020	1,88	0,32	1,47	2,29	0,61	36,6	6,3	28,7	44,6	11,8
2021	1,87	0,35	1,59	2,32	0,62	63,8	11,9	54,3	79,2	21,3
2022	1,51	0,27	1,25	1,80	0,27	28,3	5,1	23,4	33,6	5,1
2023	1,55	0,28	1,40	1,45	0,46	36,2	6,5	32,9	33,9	10,8
2024	1,56	0,33	1,40	1,45	0,58	44,7	9,4	40,2	62,3	16,5
průměr						54,4	9,4	42,6	41,6	14,4
vážený průměr	1,88	0,33	1,48	1,44	0,50					

Tabulka LVI - c

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 3 (nevápněná PK kombinace)
 Závišín 1995 - 2024

3	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	1,87	0,30	2,37	0,61	0,21	122,5	20,0	155,4	39,7	13,7
1996	1,68	0,32	2,29	0,50	0,19	112,2	21,4	152,2	33,3	12,6
1997	1,56	0,29	2,00	0,48	0,19	57,9	10,6	74,1	17,9	7,2
1998	1,89	0,31	1,86	0,56	0,21	77,3	12,7	76,3	23,1	8,8
1999	2,20	0,34	2,37	0,75	0,22	103,4	15,8	111,7	35,1	10,4
2000	2,08	0,37	2,39	0,85	0,30	100,3	17,6	115,2	41,2	14,3
2001	1,93	0,30	1,80	0,40	0,20	115,6	18,1	107,8	23,8	11,7
2002	1,91	0,34	2,48	0,63	0,20	108,3	19,3	140,8	35,7	11,4
2003	1,98	0,33	2,26	0,77	0,21	87,3	14,3	99,6	33,7	9,3
2004	2,32	0,40	2,54	0,99	0,27	90,1	15,6	98,9	38,7	10,4
2005	1,92	0,34	2,60	0,64	0,19	77,0	13,8	104,4	25,5	7,8
2006	1,94	0,35	2,61	0,66	0,20	52,7	9,4	70,9	18,0	5,4
2007	2,12	0,36	2,63	0,94	0,30	108,4	18,3	134,6	48,0	15,5
2008	1,74	0,30	2,29	0,65	0,20	59,5	10,2	78,2	22,2	6,8
2009	2,01	0,32	2,31	0,90	0,24	99,7	16,1	114,8	44,7	11,9
2010	1,86	0,34	2,18	0,70	0,27	44,8	8,4	51,6	20,1	7,6
2011	1,64	0,32	2,50	0,91	0,25	65,7	11,9	89,6	32,4	8,9
2012	2,27	0,37	2,49	1,33	0,29	95,2	15,1	101,2	54,1	12,0
2013	2,19	0,37	2,75	1,21	0,26	91,0	15,6	114,3	50,2	10,7
2014	2,14	0,38	2,79	1,07	0,30	96,2	17,3	125,5	48,2	13,5
2015	2,05	0,34	2,44	0,90	0,25	71,6	11,8	85,1	31,3	8,7
2016	1,72	0,35	2,83	1,28	0,24	73,1	14,7	120,5	54,5	10,3
2017	2,05	0,39	2,89	1,42	0,29	72,2	13,7	102,2	50,0	10,2
2018	1,94	0,35	2,70	1,41	0,28	67,6	12,0	93,8	49,2	9,8
2019	1,95	0,39	2,99	1,15	0,27	31,4	6,3	48,1	18,6	4,4
2020	1,79	0,38	2,52	1,17	0,29	36,7	7,9	51,6	24,0	5,9
2021	2,01	0,40	3,19	1,45	0,30	71,7	14,3	113,9	51,8	10,7
2022	1,62	0,30	2,58	1,12	0,24	49,1	9,1	78,5	33,9	7,4
2023	1,56	0,32	2,57	0,97	0,22	58,6	11,9	96,7	36,4	8,2
2024	1,58	0,35	2,39	1,23	0,29	62,6	13,7	94,7	48,6	11,6
průměr						78,7	13,9	100,1	36,1	9,9
vážený průměr	1,93	0,34	2,45	0,89	0,24					

Tabulka LVI - d

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 4 (vápněná PK kombinace)
 Závišín 1995 - 2024

4	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	2,06	0,31	2,30	0,72	0,23	137,9	21,1	153,9	48,0	15,3
1996	1,79	0,34	2,13	0,58	0,22	133,1	25,0	158,2	43,0	16,4
1997	1,55	0,27	1,92	0,53	0,22	77,7	13,6	95,8	26,7	11,1
1998	1,86	0,29	1,78	0,81	0,22	90,9	14,2	87,2	39,5	11,0
1999	1,85	0,32	2,22	0,66	0,27	103,6	18,1	124,3	36,8	14,9
2000	2,02	0,35	2,32	0,83	0,29	100,3	17,6	115,2	41,2	14,3
2001	1,81	0,29	1,71	0,84	0,26	114,5	18,0	108,2	52,9	16,2
2002	1,88	0,35	2,22	0,68	0,29	129,4	24,2	152,5	46,7	20,0
2003	1,92	0,33	2,04	0,77	0,31	99,8	17,1	106,0	40,2	16,3
2004	1,98	0,39	2,38	1,19	0,39	103,6	20,3	124,8	62,2	20,5
2005	1,81	0,36	2,56	0,79	0,32	81,1	16,1	114,4	35,4	14,4
2006	1,83	0,36	2,53	0,83	0,33	77,6	15,5	107,5	35,1	14,2
2007	1,94	0,38	2,40	0,95	0,37	102,3	19,8	126,2	50,1	19,6
2008	1,72	0,31	2,13	0,86	0,31	75,2	13,5	93,4	37,5	13,5
2009	2,02	0,34	2,33	1,00	0,32	109,6	18,5	126,7	54,2	17,6
2010	2,02	0,37	2,31	0,98	0,35	63,4	11,8	71,7	32,4	11,4
2011	1,90	0,33	2,32	1,15	0,37	75,8	13,2	92,5	45,7	14,8
2012	2,26	0,40	2,49	1,71	0,41	101,5	18,2	112,0	76,7	18,3
2013	2,09	0,40	2,37	1,31	0,37	114,7	21,7	129,8	72,0	20,2
2014	1,78	0,38	2,19	1,24	0,43	85,0	17,9	104,4	59,2	20,5
2015	1,92	0,37	2,18	1,28	0,36	65,1	12,6	73,9	43,4	12,3
2016	1,81	0,39	2,47	1,59	0,32	91,7	19,9	125,4	80,8	16,3
2017	2,30	0,30	2,52	1,71	0,38	108,8	18,3	119,4	80,7	18,1
2018	1,86	0,35	2,18	1,63	0,43	78,2	14,6	91,3	68,3	18,0
2019	2,03	0,38	2,48	1,14	0,34	54,0	10,0	65,9	30,2	9,0
2020	2,11	0,36	1,93	1,40	0,41	79,5	13,5	72,7	52,6	15,4
2021	1,82	0,38	2,61	1,21	0,33	107,1	22,6	153,9	71,1	19,5
2022	1,68	0,32	2,26	1,35	0,35	70,6	13,5	95,2	57,0	14,9
2023	1,69	0,35	2,39	1,28	0,33	77,9	16,1	110,1	59,0	15,3
2024	1,66	0,37	2,12	1,61	0,53	69,5	15,4	88,8	67,3	22,2
průměr						92,6	17,1	110,0	51,5	16,1
vážený průměr	1,90	0,35	2,25	1,05	0,33					

Tabulka LVI - e

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 5 (80 kg ha⁻¹ + PK)
Závišín 1995 - 2024

5	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	1,85	0,29	2,14	0,51	0,22	160,9	25,0	186,5	44,6	19,5
1996	1,79	0,33	2,02	0,45	0,21	133,4	24,7	151,0	33,4	15,9
1997	1,86	0,28	1,86	0,48	0,23	101,8	15,3	101,6	26,5	12,6
1998	1,70	0,28	1,41	0,50	0,22	102,4	16,6	84,7	29,8	13,2
1999	1,65	0,25	1,87	0,48	0,33	132,5	20,0	149,4	38,6	26,5
2000	1,65	0,29	2,26	0,47	0,21	89,5	15,6	123,0	25,7	11,4
2001	1,86	0,28	1,47	0,54	0,24	130,8	20,0	103,2	38,1	16,6
2002	1,63	0,30	2,07	0,36	0,19	127,3	23,2	162,1	28,1	14,5
2003	2,00	0,34	1,96	0,60	0,24	96,0	16,1	93,8	28,6	11,3
2004	1,76	0,32	2,14	0,89	0,33	102,9	18,8	125,0	52,2	19,2
2005	1,91	0,35	2,48	0,63	0,24	96,4	17,6	125,1	31,8	11,9
2006	1,92	0,35	2,54	0,61	0,23	98,1	17,9	129,9	31,0	11,7
2007	1,97	0,33	2,67	0,89	0,31	107,8	17,9	146,1	48,6	17,0
2008	1,68	0,27	1,93	0,49	0,19	86,0	13,7	98,8	25,1	10,0
2009	1,87	0,30	1,78	0,78	0,31	114,2	18,5	109,0	47,8	18,8
2010	2,26	0,36	2,25	0,75	0,33	67,2	10,8	66,4	24,0	10,4
2011	1,81	0,30	2,15	0,67	0,25	88,9	14,5	105,5	32,8	12,4
2012	1,62	0,31	1,98	0,91	0,27	91,3	17,4	111,4	51,1	15,0
2013	2,15	0,40	2,58	0,88	0,29	108,8	20,2	130,1	44,3	14,7
2014	1,92	0,39	2,59	0,75	0,31	104,7	21,1	141,0	41,1	16,9
2015	2,13	0,34	2,33	0,81	0,29	92,3	14,9	101,1	35,2	12,6
2016	1,73	0,33	2,23	0,90	0,22	117,9	22,3	151,8	61,2	14,9
2017	2,00	0,35	2,56	1,18	0,34	91,3	15,8	117,7	54,3	15,4
2018	1,70	0,32	2,20	1,06	0,28	73,7	13,8	95,7	46,0	12,1
2019	2,02	0,39	2,68	1,09	0,29	69,0	13,2	91,3	37,0	9,8
2020	1,91	0,36	2,44	0,88	0,30	89,5	16,7	114,3	41,1	13,8
2021	1,48	0,34	2,53	0,70	0,26	109,3	25,3	187,1	58,4	19,3
2022	1,42	0,27	2,07	0,73	0,22	78,5	14,9	114,6	40,3	12,1
2023	1,63	0,24	2,21	0,86	0,24	100,7	14,9	136,9	53,4	15,1
2024	1,60	0,35	2,31	0,96	0,26	90,7	19,7	131,2	54,3	14,6
průměr						101,8	17,9	122,8	40,1	14,6
vážený průměr	1,79	0,31	2,16	0,71	0,26					

Tabulka LVI - f

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 6 (160 kg ha⁻¹ + PK)
Závišín 1995 - 2024

6	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	1,96	0,29	2,15	0,53	0,22	190,5	28,4	209,1	52,0	21,6
1996	2,00	0,30	1,80	0,45	0,21	189,4	28,4	170,5	42,3	19,8
1997	2,19	0,27	1,83	0,55	0,28	126,9	15,8	105,9	31,9	16,5
1998	1,97	0,26	1,38	0,53	0,24	127,3	17,0	88,9	34,1	15,6
1999	1,93	0,26	2,11	0,43	0,22	144,1	19,6	157,6	32,2	16,2
2000	1,66	0,25	1,58	0,45	0,22	120,7	18,1	114,6	32,6	15,9
2001	2,07	0,27	1,37	0,54	0,22	164,8	21,7	109,2	42,8	17,5
2002	1,83	0,29	1,75	0,38	0,30	136,1	21,9	130,3	27,9	22,0
2003	2,29	0,30	1,87	0,60	0,26	142,5	19,0	116,4	37,2	16,3
2004	1,88	0,31	1,48	0,62	0,21	149,5	24,7	117,8	49,6	16,7
2005	2,05	0,31	2,05	0,51	0,25	117,0	17,9	116,7	28,8	14,3
2006	2,01	0,31	2,09	0,49	0,24	93,8	14,5	97,2	22,8	11,2
2007	2,11	0,34	2,05	0,68	0,32	123,0	19,9	119,6	39,6	18,7
2008	2,17	0,28	1,76	0,55	0,26	105,4	13,6	85,3	26,7	12,6
2009	2,17	0,30	1,76	0,65	0,30	145,1	20,0	117,4	43,2	20,1
2010	2,57	0,36	2,11	0,62	0,32	85,8	11,8	68,6	22,0	11,7
2011	1,97	0,25	1,99	0,57	0,26	135,6	17,4	137,3	39,4	17,6
2012	1,69	0,26	1,75	0,63	0,23	127,2	19,7	132,4	47,6	17,2
2013	2,20	0,32	1,92	0,62	0,25	143,8	21,0	125,3	40,7	16,6
2014	2,00	0,30	1,62	0,68	0,25	145,7	22,2	117,8	49,4	18,2
2015	2,43	0,30	1,92	0,70	0,24	124,5	15,4	98,3	35,6	12,4
2016	2,07	0,29	1,66	0,70	0,23	178,7	25,0	142,8	60,3	19,8
2017	2,16	0,29	1,90	0,76	0,25	133,6	17,7	117,3	46,7	15,5
2018	1,84	0,28	2,04	0,71	0,21	102,7	15,4	114,3	39,7	11,8
2019	2,12	0,36	2,43	0,76	0,22	116,7	18,0	122,2	38,1	11,3
2020	1,93	0,28	1,76	0,69	0,22	122,7	17,8	111,7	43,8	14,3
2021	1,58	0,29	1,91	0,52	0,21	170,5	31,7	205,8	56,0	22,4
2022	1,54	0,24	1,70	0,53	0,19	106,9	16,5	118,0	36,9	13,4
2023	1,71	0,29	1,75	0,47	0,14	158,7	26,8	162,3	44,2	13,4
2024	1,75	0,32	1,62	0,47	0,23	124,8	23,0	115,8	39,3	16,6
průměr						135,1	20,0	124,9	39,4	16,2
vážený průměr	1,96	0,29	1,82	0,57	0,24					

Tabulka LVI - g

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 7 (vápněná 160 kg ha⁻¹ + PK)
 Závišín 1995 - 2024

7	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
1995	2,02	0,29	1,97	0,71	0,26	200,0	28,4	194,8	69,9	26,2
1996	2,04	0,30	1,56	0,52	0,26	185,1	27,2	141,7	47,7	24,0
1997	1,91	0,24	1,49	0,45	0,34	116,0	14,5	90,3	27,4	20,9
1998	1,94	0,26	1,29	0,74	0,27	137,0	18,5	90,6	52,2	18,9
1999	1,94	0,26	1,96	0,46	0,23	160,7	21,5	162,4	37,8	19,2
2000	1,77	0,26	1,73	0,53	0,28	128,4	18,9	125,2	38,3	20,0
2001	2,04	0,25	1,21	0,70	0,29	191,5	23,8	113,4	65,5	27,7
2002	2,02	0,33	1,75	0,52	0,33	147,5	24,4	127,9	37,8	24,3
2003	2,08	0,31	1,59	0,64	0,31	137,1	20,4	104,7	41,9	20,2
2004	1,61	0,28	1,76	0,68	0,30	143,9	25,2	156,9	61,1	26,6
2005	2,05	0,33	2,07	0,62	0,36	130,9	21,4	132,4	39,9	22,8
2006	2,02	0,33	2,19	0,61	0,33	101,6	16,6	110,0	30,8	16,8
2007	2,05	0,33	2,04	0,76	0,39	136,9	22,2	136,2	51,0	26,1
2008	2,12	0,28	1,72	0,58	0,31	107,8	14,2	87,5	29,3	16,0
2009	1,97	0,29	1,69	0,67	0,31	158,5	23,6	135,7	53,8	24,7
2010	2,17	0,34	1,93	0,77	0,38	87,1	13,6	77,7	30,8	15,1
2011	1,91	0,26	1,74	0,63	0,32	141,6	19,5	129,2	46,4	23,7
2012	1,71	0,28	1,57	0,63	0,26	133,2	21,6	122,2	49,4	20,6
2013	2,34	0,36	2,04	0,68	0,29	166,1	25,4	143,9	47,8	20,6
2014	2,08	0,35	2,00	0,72	0,35	158,0	26,3	151,9	54,8	26,3
2015	2,26	0,30	1,92	0,64	0,27	130,4	17,6	110,9	37,2	15,8
2016	1,90	0,30	1,58	0,69	0,25	167,6	26,0	139,0	60,9	22,3
2017	2,07	0,31	1,78	0,88	0,29	133,5	20,3	114,5	56,9	18,5
2018	1,74	0,27	1,69	0,70	0,22	105,7	16,2	102,6	42,7	13,1
2019	2,21	0,37	2,26	0,61	0,23	124,8	20,7	128,2	34,7	12,8
2020	1,88	0,28	1,76	0,65	0,25	120,4	18,2	112,4	41,8	15,8
2021	1,65	0,30	1,80	0,42	0,20	199,5	35,9	217,9	51,3	24,7
2022	1,77	0,22	1,37	0,60	0,24	129,5	16,3	100,1	44,2	17,4
2023	1,74	0,32	1,54	0,51	0,24	169,8	31,6	149,7	49,3	23,1
2024	1,96	0,32	1,60	0,65	0,29	135,7	22,4	110,9	44,7	20,1
průměr						142,9	21,7	127,4	45,9	20,8
vážený průměr	1,95	0,30	1,74	0,63	0,28					

Tabulka LVII

VÝVOJ PŮDNÍ REAKCE

Závišín, *) vápněné kombinace, (údaje z roku 2003 chybí)

vrstva	kombinace	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
		pH/CaCl₂							
0 - 10	1		4,5	4,5	4,3	4,6	4,4	4,4	4,3
11 - 25			4,3	4,4	4,3	4,6	4,4	4,4	4,3
26 - 40				4,4	4,4	4,6	4,4	4,4	4,4
0 - 10	2*		5,2	6,2	6,2	5,9	5,4	5,6	5,5
11 - 25			4,8	5,6	5,6	5,8	5,4	5,5	5,1
26 - 40				5,0	4,9	5,2	5,0	5,3	4,8
0 - 10	3		4,4	4,4	4,5	4,7	4,5	4,4	4,3
10 - 25			4,4	4,4	4,4	4,7	4,4	4,4	4,4
26 - 40				4,5	4,5	4,8	4,5	4,6	4,5
0 - 10	4*		5,7	5,6	5,7	5,6	5,2	5,3	5,2
11 - 25			5,1	5,6	5,6	5,5	5,4	5,2	5,2
26 - 40				5,1	5,3	5,2	5,2	5,0	5,0
0 - 10	5		5,1	4,7	4,8	5,1	4,9	4,8	4,8
11 - 25			4,7	4,8	4,8	5,0	4,8	4,7	4,8
26 - 40				4,7	4,7	4,9	4,8	4,7	4,6
0 - 10	8*		5,1	5,6	5,6	6,2	5,9	5,8	5,7
11 - 25			4,5	5,1	5,2	5,8	5,7	5,2	5,2
26 - 40				4,8	4,9	5,3	5,2	4,9	4,9
0 - 10	6		4,7	4,6	4,8	5,3	5,1	5,0	5,1
11 - 25			4,7	4,8	4,9	5,1	5,1	4,9	5,0
26 - 40				4,9	4,9	5,1	5,1	4,9	5,2
0 - 10	7*		5,7	5,5	6,1	6,1	5,9	6,0	6,0
11 - 25			5,1	5,8	5,9	6,1	5,9	5,5	5,8
26 - 40				5,3	5,3	5,6	5,3	5,1	5,5
0 - 10	9		4,5	4,5	4,6	5,1	4,9	4,7	4,6
11 - 25			4,4	4,5	4,6	5,0	4,8	4,6	4,7
26 - 40				4,5	4,6	5,0	4,7	4,7	4,6
0 - 10	10*		5,0	5,7	5,6	6,0	5,6	5,6	5,5
11 - 25			4,5	5,4	5,1	5,5	5,5	5,1	5,2
26 - 40				4,8	4,7	5,1	5,2	4,8	4,8
0 - 10	11		4,3	4,5	4,7	5,3	5,1	4,9	4,9
11 - 25			4,4	4,5	4,6	5,0	5,0	4,8	4,9
26 - 40				4,6	4,6	5,0	4,9	4,8	4,9
0 - 10	12*		4,6	5,6	5,7	6,3	5,9	5,7	5,6
11 - 25			4,6	5,1	5,1	6,0	5,8	5,4	5,5
26 - 40				5,0	4,8	5,2	5,5	5,1	5,3

Tabulka LVIII

VÝVOJ OBSAHU FOSFORU V PŮDĚ

Závislín, *)vápněné kombinace

vrstva	kombinace	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
		P mg . kg⁻¹ půdy (MEHLICH III)							
0 - 10	1	71	16	22	11	25	44	46	41
11 - 25		27	37	19	14	22	43	42	36
26 - 40		27		22	21	26	38	33	28
0 - 10	2*	50	43	36	17	38	55	57	53
11 - 25		34	28	31	17	31	53	49	48
26 - 40		29		28	22	30	38	41	34
0 - 10	3	175	134	144	129	242	205	221	191
10 - 25		80	82	77	78	126	148	114	88
26 - 40		48		44	51	55	73	54	47
0 - 10	4*	123	110	85	90	164	164	120	151
11 - 25		65	85	62	59	92	122	68	88
26 - 40		40		42	38	54	74	50	59
0 - 10	5	145	142	127	125	214	178	213	198
11 - 25		75	90	78	84	116	134	104	119
26 - 40		50		36	50	53	76	50	44
0 - 10	8*	59	75	64	53	141	145	154	144
11 - 25		43	40	50	41	67	103	68	72
26 - 40		36		38	32	39	59	41	39
0 - 10	6	138	115	101	103	190	164	142	149
11 - 25		86	68	81	79	102	123	86	89
26 - 40		53		48	49	64	78	56	60
0 - 10	7*	123	115	124	88	147	149	147	148
11 - 25		72	62	84	64	86	127	87	108
26 - 40		45		45	47	60	88	55	75
0 - 10	9	68	78	84	85	164	147	143	165
11 - 25		51	55	50	64	85	111	76	87
26 - 40		40		31	42	45	69	47	44
0 - 10	10*	75	73	63	66	107	142	130	145
11 - 25		51	55	49	47	66	107	74	90
26 - 40		38		40	38	49	75	53	66
0 - 10	11	74	62	77	70	150	135	137	133
11 - 25		47	44	48	54	83	100	67	93
26 - 40		38		35	40	46	61	44	57
0 - 10	12*	89	67	61	42	104	116	133	105
11 - 25		62	60	46	40	58	97	72	83
26 - 40		46		37	29	40	66	40	54

Tabulka LIX

VÝVOJ OBSAHU DRASLÍKU V PŮDĚ

Závislín, *) vápněné kombinace

vrstva	kombinace	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
		K mg . kg⁻¹ půdy (MEHLICH III)							
0 - 10	1	74	54	66	55	82	53	61	51
11 - 25		40	33	43	34	44	38	37	32
26 - 40		33		25	23	25	28	24	19
0 - 10	2*	90	65	74	50	71	44	50	58
11 - 25		43	42	38	31	43	35	33	43
26 - 40		33		25	24	25	26	23	24
0 - 10	3	147	90	222	129	198	131	211	178
10 - 25		59	180	120	78	77	99	102	90
26 - 40		43		56	51	40	55	45	56
0 - 10	4*	109	99	104	102	154	109	93	110
11 - 25		49	42	51	55	60	69	49	54
26 - 40		33		31	35	32	39	29	30
0 - 10	5	80	90	71	125	108	63	82	97
11 - 25		44	67	44	84	48	46	44	50
26 - 40		35		27	50	29	31	25	25
0 - 10	8*	73	75	96	60	137	66	103	63
11 - 25		38	55	45	41	56	46	43	36
26 - 40		29		25	32	31	29	26	25
0 - 10	6	65	61	73	103	84	84	64	55
11 - 25		37	32	58	79	41	51	52	35
26 - 40		28		37	49	25	34	25	22
0 - 10	7*	69	55	64	59	71	51	55	45
11 - 25		37	32	39	36	37	40	34	32
26 - 40		25		25	26	26	29	24	23
0 - 10	9	66	119	229	159	171	128	135	133
11 - 25		36	60	142	86	80	87	61	65
26 - 40		32		62	51	38	46	29	31
0 - 10	10*	97	74	129	138	126	92	143	97
11 - 25		47	36	70	47	51	58	47	40
26 - 40		37		32	30	29	38	29	32
0 - 10	11	80	84	124	73	122	79	103	65
11 - 25		42	38	59	44	55	51	41	50
26 - 40		32		26	30	36	30	26	29
0 - 10	12*	75	87	129	54	97	77	117	56
11 - 25		38	47	70	38	45	52	44	44
26 - 40		29		36	25	27	35	24	31

Tabulka LX

VÝVOJ OBSAHU VÁPŇÍKU V PŮDĚ

Závišín, *) vápněné kombinace

vrstva	kombinace	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
		Ca mg . kg⁻¹ půdy (MEHLICH III)							
0 - 10	1	1280	934	1109	834	925	731	744	704
11 - 25		898	630	862	665	779	611	642	641
26 - 40		830		711	631	660	573	590	575
0 - 10	2*	1920	1545	2755	2261	2350	1615	1860	1920
11 - 25		1230	864	1619	1340	1920	1303	1450	1220
26 - 40		1000		930	861	1080	894	935	844
0 - 10	3	1140	1067	1029	983	1530	971	873	978
10 - 25		918	839	857	913	1030	812	777	916
26 - 40		840		592	876	996	764	773	1040
0 - 10	4*	2000	1875	1799	2061	2150	1605	1680	1800
11 - 25		1480	1238	1660	1853	1790	1530	1210	1360
26 - 40		1060		1250	1307	1100	1080	847	1050
0 - 10	5	1240	1618	1239	1401	1730	1315	1380	1450
11 - 25		1110	1241	1205	1180	1370	1108	995	1220
26 - 40		1090		945	1001	1060	926	794	851
0 - 10	8*	912	1389	2028	1778	2880	2175	2130	2060
11 - 25		904	953	1270	1568	1960	1640	1250	1310
26 - 40		905		1017	943	1210	1142	832	1110
0 - 10	6	1410	1247	1177	1274	1990	1575	1520	1720
11 - 25		1390	1160	1266	1394	1530	1345	1170	1420
26 - 40		1230		1215	1193	1350	1140	877	1210
0 - 10	7*	1950	1809	1949	2226	2690	2183	2300	2240
11 - 25		1400	1228	1758	1695	2110	1795	1520	1870
26 - 40		1010		1234	1260	1380	1203	969	1240
0 - 10	9	750	1120	1054	721	1640	1225	1170	1250
11 - 25		734	894	945	612	1200	1033	951	952
26 - 40		846		813	649	943	835	821	841
0 - 10	10*	1300	1321	1825	831	2650	1923	1940	1870
11 - 25		1140	953	1549	779	1830	1605	1230	1310
26 - 40		1120		1110	931	1120	1108	721	1160
0 - 10	11	1100	992	1110	1171	1870	1440	1390	1440
11 - 25		1050	905	961	1106	1310	1220	1120	1270
26 - 40		932		941	1114	1270	986	951	1120
0 - 10	12*	1110	1075	1700	1778	2810	2083	2050	1960
11 - 25		977	947	1265	1232	1980	1803	1400	1570
26 - 40		958		1064	954	1310	1260	983	1130

Tabulka LXI

VÝVOJ OBSAHU HOŘČÍKU V PŮDĚ

Závišín, *) vápněné kombinace

vrstva	kombinace	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
		Mg mg . kg⁻¹ půdy (MEHLICH III)							
0 - 10	1	124	94	109	82	102	72	84	75
11 - 25		78	54	66	49	60	51	50	44
26 - 40		65		44	44	44	43	42	37
0 - 10	2*	357	253	406	340	362	250	276	333
11 - 25		178	164	267	251	286	227	201	220
26 - 40		127		124	127	148	151	140	148
0 - 10	3	98	71	97	103	113	88	86	84
10 - 25		66	58	64	57	75	64	64	72
26 - 40		50		30	42	55	51	53	67
0 - 10	4*	361	331	287	246	251	162	218	199
11 - 25		230	190	277	261	242	201	180	179
26 - 40		128		156	178	162	170	141	143
0 - 10	5	99	159	106	107	117	89	101	104
11 - 25		69	63	92	72	85	62	60	67
26 - 40		62		48	41	52	45	42	50
0 - 10	8*	84	210	233	191	161	156	191	173
11 - 25		54	85	133	177	208	148	136	120
26 - 40		41		60	37	170	107	85	93
0 - 10	6	102	86	97	101	99	67	91	110
11 - 25		74	45	94	78	77	56	57	62
26 - 40		58		54	39	59	44	36	48
0 - 10	7*	322	273	263	295	210	146	194	180
11 - 25		177	150	269	274	244	173	178	164
26 - 40		91		154	159	161	143	132	156
0 - 10	9	65	88	79	54	97	79	98	95
11 - 25		39	42	55	27	71	65	65	63
26 - 40		37		41	23	46	48	43	45
0 - 10	10*	94	170	241	59	171	132	180	171
11 - 25		53	56	206	40	152	137	126	126
26 - 40		46		84	57	75	105	78	108
0 - 10	11	87	80	96	91	94	71	113	113
11 - 25		46	35	73	74	75	61	67	80
26 - 40		41		40	61	56	48	45	58
0 - 10	12*	78	146	184	163	188	122	177	154
11 - 25		43	66	140	119	159	135	129	128
26 - 40		38		78	62	92	110	89	99

Tabulka LXII

VÝNOSY SUŠINY (t ha⁻¹)

Závišín 2004 - 2024

kombinace	1	2	3	4	5	8	6	7	9	10	11	12
	hnojení v kg ha⁻¹ čistých živin											
N	-	-	-	-	80	80	160	160	80	80	160	160
P	-	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
K	-	-	100	100	100	100	100	100	150	150	150	150
vápnění	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X	-	X
	výnos sušiny t ha⁻¹											
2004	2,90	2,77	3,89	5,24	5,83	4,24	7,95	8,40	4,99	4,84	6,51	5,99
2005	2,61	2,66	4,00	4,45	5,03	5,85	5,68	6,39	5,82	6,16	6,42	6,13
2006	3,14	2,42	2,73	4,24	5,12	5,70	4,66	5,04	5,42	5,32	5,32	6,63
2007	3,96	3,81	5,12	5,26	5,48	6,92	5,82	6,68	6,52	7,26	7,56	7,89
2008	2,57	2,48	3,42	4,38	5,13	4,83	4,86	5,09	5,34	5,39	6,25	6,85
2009	3,06	2,92	4,97	5,43	6,12	6,84	6,68	8,02	7,49	7,63	8,52	9,75
2010	1,75	1,78	2,66	3,22	3,14	3,59	3,58	4,00	3,77	4,11	4,77	4,44
2011	2,83	2,80	3,58	3,99	4,90	5,55	6,90	7,41	5,72	5,91	8,25	7,58
2012	2,13	2,79	4,07	4,49	5,62	5,02	7,55	7,78	5,66	5,68	6,95	7,42
2013	1,88	2,48	4,16	5,48	5,05	5,39	6,53	7,07	5,85	5,85	7,17	7,27
2014	2,15	2,81	4,49	4,76	5,45	4,84	7,29	7,61	5,72	5,99	7,86	6,98
2015	1,59	2,32	3,49	3,40	4,34	4,47	5,12	5,78	4,42	5,00	4,70	5,22
2016	3,18	3,81	4,25	5,07	6,80	5,72	8,62	8,80	5,73	7,01	9,03	8,68
2017	1,40	2,71	3,53	4,73	4,59	4,54	6,18	6,44	5,06	5,59	6,62	7,13
2018	1,41	2,15	3,48	4,20	4,34	4,12	5,59	6,07	4,97	4,28	6,24	6,41
2019	1,07	1,00	1,61	2,66	3,41	4,07	5,03	5,66	4,02	4,28	5,25	5,30
2020	1,72	1,95	2,05	3,77	4,68	4,14	6,36	6,39	4,87	4,86	6,02	6,68
2021	3,64	3,42	3,57	5,90	7,39	8,24	10,80	12,12	7,47	8,82	10,42	10,51
2022	2,10	1,87	3,04	4,21	5,53	5,75	6,94	7,33	5,71	5,62	6,72	7,63
2023	2,32	2,34	3,76	4,60	6,19	6,99	9,26	9,74	7,71	8,11	9,52	10,24
2024	2,99	2,86	3,96	4,19	5,68	5,92	7,15	6,93	4,89	6,16	8,14	8,03
D_{min} 0,05	1,50											
D_{min} 0,01	1,69											
s	0,76	0,64	0,84	0,78	0,97	1,15	1,63	1,73	1,02	1,23	1,50	1,53
V %	32	25	23	17	19	21	25	24	18	21	21	21

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - a

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
1	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,12	0,29	1,55	1,48	0,44	61,6	8,5	44,9	43,0	12,8
2005	2,41	0,32	1,61	1,20	0,40	62,8	8,4	41,9	31,3	10,5
2006	2,85	0,29	1,41	1,23	0,39	89,4	9,3	44,2	38,6	12,3
2007	2,41	0,29	1,42	1,33	0,41	95,5	11,6	56,3	52,5	16,3
2008	2,04	0,29	1,36	1,11	0,36	52,4	7,3	35,0	28,5	9,2
2009	2,06	0,28	1,19	1,34	0,43	63,1	8,4	36,5	41,0	13,1
2010	1,95	0,28	1,17	1,46	0,53	34,1	4,9	20,5	25,6	9,3
2011	2,07	0,31	1,40	1,37	0,45	58,7	8,7	39,5	38,6	12,6
2012	1,86	0,30	1,17	1,41	0,45	39,6	6,3	24,9	30,0	9,6
2013	2,21	0,32	1,24	1,38	0,50	41,6	6,1	23,3	26,0	9,4
2014	1,84	0,27	1,14	1,36	0,44	39,6	5,9	24,6	29,2	9,5
2015	1,88	0,26	1,13	1,21	0,36	29,9	4,2	18,0	19,3	5,8
2016	1,90	0,29	1,32	1,62	0,40	60,4	9,3	41,9	51,4	12,8
2017	1,82	0,27	1,22	1,44	0,37	25,5	3,8	17,0	20,2	5,1
2018	1,70	0,27	1,22	1,59	0,41	23,9	3,8	17,3	22,4	5,7
2019	1,74	0,27	1,32	1,38	0,41	18,6	2,9	14,2	14,8	4,4
2020	1,70	0,27	1,28	1,35	0,35	29,2	4,6	22,0	23,3	6,1
2021	1,72	0,50	1,40	1,35	0,44	62,7	10,9	51,1	49,2	15,9
2022	1,49	0,23	1,10	1,24	0,37	31,3	4,8	23,1	26,1	7,7
2023	1,64	0,25	1,15	1,15	0,36	38,1	5,9	29,1	26,8	8,2
2024	1,51	0,27	1,16	1,15	0,39	45,2	8,0	34,6	41,0	11,7
celkem						1003,2	143,6	659,9	678,8	208,0
průměr						47,8	6,8	31,4	32,3	9,9
vážený průměr	1,98	0,28	1,30	1,34	0,41					
s	0,32	0,05	0,14	0,13	0,05	20,12	2,39	11,97	10,66	3,32
V %	16	18	11	10	11	42	35	38	33	34

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - b

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN

Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
2	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,5	0,4	1,5	1,5	0,6	69,4	10,6	41,1	42,7	15,4
2005	2,2	0,4	1,6	1,2	0,5	58,1	9,8	43,1	31,3	13,4
2006	2,0	0,4	1,6	1,6	0,6	48,0	8,7	37,9	39,4	13,7
2007	2,4	0,4	1,7	1,9	0,6	89,9	14,9	66,3	74,0	24,0
2008	2,0	0,3	1,5	1,4	0,5	48,5	8,0	37,6	33,5	12,4
2009	2,0	0,4	1,3	1,7	0,7	59,3	10,5	36,7	48,9	19,1
2010	1,9	0,4	1,3	2,1	0,7	32,9	6,6	22,4	36,4	12,6
2011	1,8	0,4	1,4	1,4	0,6	51,2	10,1	39,9	38,0	17,5
2012	1,9	0,4	1,3	2,1	0,7	53,9	9,8	36,9	59,5	18,9
2013	2,3	0,4	1,5	1,6	0,7	55,9	10,0	36,1	39,9	17,1
2014	1,9	0,3	1,4	1,9	0,7	53,9	9,4	39,3	52,0	19,0
2015	2,0	0,3	1,4	2,0	0,6	46,3	7,4	32,6	45,6	13,3
2016	2,0	0,4	1,5	2,4	0,7	77,7	13,5	55,3	90,5	25,3
2017	2,1	0,3	1,4	2,0	0,6	57,4	8,3	38,3	53,7	16,2
2018	1,8	0,3	1,4	2,0	0,6	38,8	6,5	30,2	42,1	13,2
2019	2,1	0,3	1,6	1,8	0,6	21,1	3,2	16,4	17,9	5,6
2020	1,9	0,3	1,5	2,3	0,6	36,6	6,3	28,7	44,6	11,8
2021	1,9	0,4	1,6	2,3	0,6	63,8	11,9	54,3	79,2	21,3
2022	1,5	0,3	1,3	1,8	0,3	28,3	5,1	23,4	33,6	5,1
2023	1,6	0,3	1,4	1,5	0,5	36,2	6,5	32,9	33,9	10,8
2024	1,6	0,3	1,4	1,5	0,6	44,7	9,4	40,2	62,3	16,5
celkem						1071,9	186,5	789,6	999,0	322,2
průměr						51,0	8,9	37,6	47,6	15,3
vážený průměr	1,98	0,34	1,46	1,84	0,60					
s	0,24	0,03	0,13	0,33	0,10	15,91	2,68	11,00	17,03	5,00
V %	12	10	9	18	16	31	30	29	36	33

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - c

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
3	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,32	0,40	2,55	1,00	0,27	90,3	15,7	99,2	38,8	10,4
2005	1,92	0,35	2,60	0,64	0,19	76,8	13,8	104,1	25,4	7,8
2006	1,94	0,35	2,61	0,66	0,20	52,9	9,5	71,1	18,1	5,5
2007	2,12	0,36	2,63	0,94	0,30	108,3	18,2	134,6	48,0	15,5
2008	1,74	0,30	2,29	0,65	0,20	59,5	10,2	78,2	22,2	6,8
2009	2,01	0,32	2,31	0,90	0,24	99,7	16,1	114,8	44,7	11,9
2010	1,68	0,32	1,94	0,75	0,28	44,8	8,4	51,5	20,1	7,6
2011	1,84	0,32	2,50	0,91	0,25	65,7	11,4	89,6	32,4	8,9
2012	2,27	0,37	2,49	1,33	0,29	92,1	15,1	101,2	54,1	12,0
2013	2,19	0,37	2,75	1,21	0,26	91,0	15,6	114,3	50,2	10,7
2014	2,14	0,38	2,79	1,07	0,30	96,2	17,3	125,5	48,2	13,3
2015	2,05	0,34	2,44	0,90	0,25	71,6	11,8	85,1	31,3	8,7
2016	1,72	0,35	2,83	1,28	0,24	73,1	14,7	120,5	54,5	10,3
2017	2,05	0,39	2,89	1,42	0,29	72,2	13,7	102,2	50,0	10,2
2018	1,94	0,35	2,70	1,41	0,28	67,6	12,0	93,8	49,2	9,8
2019	1,95	0,39	2,99	1,15	0,27	31,4	6,3	48,1	18,6	4,4
2020	1,79	0,38	2,52	1,17	0,29	36,7	7,9	51,6	24,0	5,9
2021	2,01	0,40	3,19	1,45	0,30	71,7	14,3	113,9	51,8	10,7
2022	1,62	0,30	2,58	1,12	0,24	49,1	9,1	78,5	33,9	7,4
2023	1,56	0,32	2,57	0,97	0,22	58,6	11,9	96,7	36,4	8,2
2024	1,58	0,35	2,39	1,23	0,29	62,6	13,7	94,7	48,6	11,6
celkem						1471,9	266,7	1969,2	800,5	197,6
průměr						70,1	12,7	93,8	38,1	9,4
vážený průměr	1,94	0,35	2,60	1,06	0,26					
s	0,22	0,03	0,26	0,25	0,03	20,38	3,17	23,57	12,53	2,65
V %	11	9	10	24	13	29	25	25	33	28

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - d

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
 Závěšín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
4	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,98	0,39	2,38	1,19	0,39	103,6	20,3	124,8	62,2	20,6
2005	1,81	0,36	2,56	0,79	0,32	80,7	16,0	113,9	35,3	14,3
2006	1,82	0,36	2,53	0,82	0,33	77,4	15,5	107,3	35,0	14,2
2007	1,95	0,38	2,40	0,95	0,37	102,3	19,8	126,2	50,1	19,7
2008	1,72	0,31	2,13	0,86	0,31	75,2	13,5	93,5	37,5	13,5
2009	2,02	0,34	2,33	1,00	0,32	109,6	18,5	126,7	54,2	17,6
2010	1,97	0,37	2,23	1,00	0,35	63,4	11,8	71,8	32,3	11,4
2011	1,90	0,33	2,32	1,15	0,37	75,8	13,2	92,5	45,7	14,8
2012	2,26	0,40	2,49	1,70	0,41	101,5	18,1	112,0	76,7	18,3
2013	2,09	0,40	2,37	1,31	0,37	114,7	21,7	129,8	72,0	20,2
2014	1,78	0,38	2,19	1,24	0,43	85,0	17,9	104,4	59,2	20,3
2015	1,92	0,37	2,18	1,28	0,36	65,1	12,6	73,9	43,4	12,3
2016	1,81	0,39	2,47	1,59	0,32	91,7	19,9	125,4	80,8	16,3
2017	2,30	0,39	2,52	1,71	0,38	108,8	18,3	119,4	80,7	18,0
2018	1,86	0,35	2,18	1,63	0,43	78,2	14,6	91,5	68,3	18,0
2019	2,03	0,38	2,48	1,14	0,34	54,0	10,0	65,9	30,2	9,0
2020	2,11	0,36	1,93	1,40	0,41	79,5	13,5	72,7	52,6	15,4
2021	1,82	0,38	2,61	1,21	0,33	107,1	22,6	153,9	71,1	19,5
2022	1,68	0,32	2,26	1,35	0,35	70,6	13,5	95,2	57,0	14,9
2023	1,69	0,35	2,39	1,28	0,33	77,9	16,1	110,1	59,0	15,3
2024	1,66	0,37	2,12	1,61	0,53	69,5	15,4	88,8	67,3	22,2
celkem						1791,6	342,8	2199,7	1170,6	345,8
průměr						85,3	16,3	104,7	55,7	16,5
vážený průměr	1,91	0,37	2,35	1,25	0,37					
s	0,17	0,02	0,17	0,28	0,05	17,12	3,35	22,44	15,78	3,33
V %	9	7	7	22	14	20	21	21	28	20

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - e

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
5	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,76	0,32	2,02	0,85	0,29	102,3	18,9	117,8	49,6	16,7
2005	1,92	0,35	2,49	0,63	0,24	96,4	17,6	125,1	31,9	11,9
2006	1,92	0,35	2,54	0,61	0,23	98,3	17,9	130,1	31,1	11,7
2007	1,97	0,33	2,67	0,89	0,31	108,0	17,9	146,4	48,6	17,0
2008	1,67	0,27	1,93	0,49	0,19	85,9	13,7	98,8	25,1	10,0
2009	1,87	0,30	1,78	0,78	0,31	114,4	18,5	109,2	47,9	18,8
2010	2,14	0,34	2,11	0,76	0,33	67,2	10,7	66,4	24,0	10,5
2011	1,81	0,30	2,15	0,67	0,25	88,9	14,5	105,5	32,8	12,4
2012	1,62	0,31	1,98	0,91	0,27	91,3	17,4	111,4	51,1	15,0
2013	2,15	0,40	2,58	0,88	0,29	108,8	20,2	130,1	44,3	14,7
2014	1,92	0,39	2,59	0,75	0,31	104,7	21,1	141,0	41,1	16,9
2015	2,13	0,34	2,33	0,81	0,29	92,3	14,9	101,1	35,2	12,6
2016	1,73	0,33	2,23	0,90	0,22	117,9	22,3	151,8	61,2	14,9
2017	2,00	0,35	2,56	1,18	0,34	91,8	15,8	117,7	54,3	15,4
2018	1,70	0,32	2,20	1,06	0,28	73,7	13,8	95,7	46,0	12,1
2019	2,02	0,39	2,68	1,09	0,29	69,0	13,2	91,3	37,0	9,8
2020	1,91	0,36	2,44	0,88	0,30	89,5	16,7	114,3	41,1	13,8
2021	1,48	0,34	2,53	0,79	0,26	109,3	25,3	187,1	58,4	19,3
2022	1,42	0,27	2,07	0,73	0,22	78,5	14,9	114,6	40,3	12,1
2023	1,63	0,24	2,21	0,86	0,24	100,7	14,9	136,9	53,4	15,1
2024	1,60	0,35	2,31	0,96	0,26	90,7	19,7	131,2	54,3	14,6
celkem						1979,6	359,9	2523,5	908,7	295,3
průměr						94,3	17,1	120,2	43,3	14,1
vážený průměr	1,80	0,33	2,30	0,83	0,27					
s	0,21	0,04	0,26	0,16	0,04	13,84	3,35	24,74	10,39	2,66
V %	11	12	11	19	14	15	20	21	24	19

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - f

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
8	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,52	0,38	2,47	1,25	0,40	106,7	16,2	104,6	52,9	17,0
2005	2,19	0,33	2,36	0,73	0,32	127,8	19,4	137,9	42,5	18,9
2006	2,24	0,33	2,45	0,71	0,30	127,5	18,8	139,9	40,3	17,4
2007	1,82	0,31	2,09	0,73	0,31	126,0	21,1	144,5	50,2	21,2
2008	2,05	0,30	1,77	0,79	0,33	98,9	14,6	85,5	37,9	16,1
2009	1,84	0,33	1,89	0,87	0,37	125,7	22,3	129,2	59,8	25,1
2010	2,42	0,37	2,27	0,98	0,40	86,5	13,4	81,3	35,1	14,3
2011	2,04	0,30	2,05	0,96	0,39	113,5	16,8	113,9	53,3	21,7
2012	1,58	0,29	2,05	0,95	0,29	79,1	14,8	102,9	47,7	14,6
2013	2,13	0,40	2,57	0,95	0,38	114,9	21,7	138,6	51,3	20,7
2014	2,06	0,41	2,48	1,12	0,41	99,6	20,0	120,2	54,2	19,8
2015	2,15	0,34	2,17	0,93	0,32	96,1	15,0	96,8	41,6	14,3
2016	1,86	0,36	2,37	1,40	0,34	106,3	20,5	135,3	79,9	19,7
2017	1,95	0,34	2,28	1,18	0,38	88,6	15,5	103,5	53,7	17,4
2018	1,62	0,31	2,11	1,09	0,30	66,6	12,9	86,8	44,9	12,3
2019	2,03	0,39	2,67	0,89	0,29	82,7	15,9	108,7	36,2	11,9
2020	1,87	0,35	2,17	1,05	0,34	77,3	14,6	89,7	43,3	13,9
2021	1,69	0,34	2,20	0,97	0,30	139,6	28,3	181,0	80,1	24,9
2022	1,40	0,27	1,94	0,89	0,28	80,2	15,5	111,4	51,4	16,1
2023	1,53	0,28	2,11	0,73	0,24	106,8	19,8	147,7	51,0	17,0
2024	1,52	0,33	1,88	1,69	0,26	89,8	19,7	111,4	64,4	16,5
celkem						2140,2	376,8	2470,8	1071,7	370,8
průměr						101,9	17,9	117,7	51,0	17,7
vážený průměr	1,90	0,33	2,19	0,95	0,33					
s	0,29	0,04	0,24	0,23	0,05	19,62	3,64	24,61	11,94	3,59
V %	15	11	11	25	15	19	20	21	23	20

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - g

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
 Závěšín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
6	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,88	0,31	1,48	0,62	0,21	149,5	24,7	117,8	49,6	16,7
2005	2,05	0,31	2,05	0,51	0,25	117,0	17,9	116,7	28,8	14,3
2006	2,01	0,31	2,09	0,49	0,24	93,8	14,5	97,2	22,8	11,2
2007	2,11	0,34	2,05	0,68	0,32	123,0	19,9	119,6	39,6	18,7
2008	2,17	0,28	1,76	0,55	0,26	105,4	13,6	85,3	26,7	12,6
2009	2,17	0,30	1,76	0,65	0,30	145,1	20,0	117,4	43,2	20,1
2010	2,57	0,36	2,11	0,62	0,32	85,8	11,8	68,6	22,0	11,7
2011	1,97	0,25	1,99	0,57	0,26	135,6	17,4	137,3	39,4	17,6
2012	1,69	0,26	1,75	0,63	0,23	127,2	19,7	132,4	47,6	17,2
2013	2,20	0,32	1,92	0,62	0,25	143,8	21,0	125,3	40,7	16,6
2014	2,00	0,30	1,62	0,68	0,25	145,7	22,2	117,8	49,4	18,2
2015	2,43	0,30	1,92	0,70	0,24	124,5	15,4	98,3	35,6	12,4
2016	2,07	0,29	1,66	0,70	0,23	178,7	25,0	142,8	60,3	19,8
2017	2,16	0,29	1,90	0,76	0,25	133,6	17,7	117,3	46,7	15,5
2018	1,84	0,28	2,04	0,71	0,21	102,7	15,4	114,3	39,7	11,8
2019	2,12	0,36	2,43	0,76	0,22	116,7	18,0	122,2	38,1	11,3
2020	1,93	0,28	1,76	0,69	0,22	122,7	17,8	111,7	43,8	14,3
2021	1,58	0,29	1,91	0,52	0,21	170,5	31,7	205,8	56,0	22,4
2022	1,54	0,24	1,70	0,53	0,19	106,9	16,5	118,0	36,9	13,4
2023	1,71	0,29	1,75	0,47	0,14	158,7	26,8	162,3	44,2	13,4
2024	1,75	0,32	1,62	0,47	0,23	124,8	23,0	115,8	39,3	16,6
celkem						2711,7	410,0	2543,9	850,4	325,8
průměr						129,1	19,5	121,1	40,5	15,5
vážený průměr	1,96	0,30	1,84	0,61	0,24					
s	0,25	0,03	0,21	0,09	0,04	23,47	4,67	26,84	9,62	3,16
V %	13	10	12	15	17	18	24	22	24	20

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - h

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
7	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,62	0,28	1,78	0,67	0,29	135,9	23,7	149,2	56,4	24,6
2005	2,05	0,33	2,07	0,62	0,36	130,7	21,4	132,1	39,8	22,7
2006	2,02	0,33	2,18	0,61	0,33	101,9	16,6	110,1	30,8	16,8
2007	2,05	0,33	2,04	0,76	0,39	137,2	22,2	136,4	51,1	26,1
2008	2,12	0,28	1,72	0,58	0,32	107,7	14,3	87,6	29,4	16,1
2009	1,97	0,29	1,69	0,67	0,31	158,3	23,6	135,6	53,7	24,7
2010	2,18	0,34	1,94	0,77	0,38	87,1	13,7	77,7	30,8	15,2
2011	1,91	0,26	1,74	0,63	0,32	141,6	19,5	129,2	46,4	23,7
2012	1,71	0,28	1,57	0,63	0,26	133,2	21,6	122,2	49,4	20,6
2013	2,34	0,36	2,04	0,68	0,29	165,1	25,4	143,9	47,8	20,6
2014	2,08	0,35	2,00	0,72	0,35	158,0	26,3	151,9	54,8	26,6
2015	2,26	0,30	1,92	0,64	0,27	130,4	17,6	110,9	37,2	15,8
2016	1,90	0,30	1,58	0,69	0,25	167,6	26,0	139,0	60,9	22,3
2017	2,07	0,31	1,78	0,88	0,29	133,5	20,3	114,5	56,9	18,5
2018	1,74	0,27	1,69	0,70	0,22	105,7	16,2	102,6	42,7	13,1
2019	2,21	0,37	2,26	0,61	0,23	124,8	20,7	128,2	34,7	12,8
2020	1,88	0,28	1,76	0,65	0,25	120,4	18,2	112,4	41,8	15,8
2021	1,65	0,30	1,80	0,42	0,20	199,5	35,9	217,9	51,3	24,7
2022	1,77	0,22	1,37	0,60	0,24	129,5	16,3	100,1	44,2	17,4
2023	1,74	0,32	1,54	0,51	0,24	169,8	31,6	149,7	49,3	23,1
2024	1,96	0,32	1,60	0,65	0,29	135,7	22,4	110,9	44,7	20,1
celkem						2873,6	453,5	2662,1	954,1	421,3
průměr						136,8	21,6	126,8	45,4	20,1
vážený průměr	1,93	0,30	1,79	0,64	0,28					
s	0,20	0,04	0,22	0,09	0,05	25,61	5,36	28,46	8,93	4,23
V %	10	12	12	14	18	19	25	22	20	21

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - i

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
 Závěšín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
9	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,95	0,33	2,68	1,06	0,36	97,1	16,7	133,9	52,9	18,0
2005	1,99	0,31	2,49	0,69	0,24	115,8	17,8	145,0	40,1	14,1
2006	2,01	0,31	2,42	0,67	0,27	109,1	16,8	131,1	36,6	14,7
2007	1,91	0,28	2,73	0,60	0,23	124,5	18,5	177,9	39,0	15,3
2008	1,84	0,27	2,29	0,58	0,24	98,5	14,2	122,1	31,2	12,7
2009	1,93	0,29	2,16	0,67	0,23	144,8	21,5	161,7	50,0	17,6
2010	2,09	0,32	2,50	0,67	0,28	78,9	11,9	94,3	25,2	10,6
2011	1,91	0,26	2,68	0,73	0,23	109,0	14,8	153,5	41,8	13,2
2012	1,68	0,29	2,36	0,86	0,23	95,2	16,7	133,6	48,7	12,9
2013	2,01	0,36	3,09	0,83	0,21	117,6	21,3	181,1	48,4	12,4
2014	2,08	0,38	3,14	1,00	0,27	119,3	21,7	179,8	57,1	15,4
2015	2,37	0,33	3,12	0,72	0,22	104,6	14,5	137,9	31,7	9,8
2016	1,88	0,34	2,88	1,03	0,21	107,6	19,3	165,0	58,8	12,1
2017	1,89	0,32	3,11	0,89	0,26	95,7	16,2	157,3	45,1	13,2
2018	1,65	0,29	2,26	0,79	0,19	81,9	14,6	112,2	39,5	9,7
2019	1,92	0,38	3,24	0,62	0,20	77,3	15,1	130,2	25,0	7,9
2020	1,90	0,33	2,77	0,73	0,22	92,7	16,1	134,9	35,7	10,7
2021	1,51	0,31	2,73	0,65	0,20	112,9	23,5	204,1	48,9	14,8
2022	1,41	0,24	2,45	0,64	0,19	80,6	13,7	139,9	36,5	10,8
2023	1,51	0,28	2,67	0,53	0,16	116,6	21,3	205,9	40,7	12,1
2024	1,70	0,35	2,71	0,84	0,22	83,0	17,0	132,4	41,1	10,9
celkem						2162,7	363,2	3133,8	874,0	268,9
průměr						103,0	17,3	149,2	41,6	12,8
vážený průměr	1,85	0,31	2,68	0,75	0,23					
s	0,22	0,04	0,31	0,15	0,04	17,04	3,05	28,03	9,12	2,52
V %	12	12	12	20	18	17	18	19	22	20

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - j

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
10	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,37	0,42	2,56	1,40	0,48	114,6	20,2	123,7	67,6	23,0
2005	2,10	0,31	2,42	0,77	0,33	128,8	19,0	148,6	47,4	20,0
2006	2,12	0,31	2,52	0,74	0,31	113,0	16,2	134,1	39,3	16,6
2007	1,87	0,27	2,64	0,73	0,27	135,8	19,3	191,8	53,0	19,7
2008	1,71	0,28	2,25	0,61	0,28	92,1	14,9	121,2	32,8	15,4
2009	1,83	0,30	2,44	0,67	0,26	139,8	22,6	185,8	51,0	19,7
2010	2,15	0,34	2,22	0,81	0,35	88,5	13,8	91,3	33,1	14,5
2011	1,86	0,28	2,67	0,82	0,29	109,8	16,7	158,0	48,6	16,9
2012	1,74	0,30	2,44	1,08	0,31	99,0	17,1	138,8	61,1	17,8
2013	2,19	0,40	3,11	0,99	0,30	128,2	23,2	181,8	57,8	17,5
2014	2,07	0,40	3,00	1,01	0,30	123,8	23,7	179,4	60,6	19,1
2015	2,18	0,30	2,79	0,61	0,22	109,2	15,0	139,5	30,4	11,2
2016	1,98	0,33	2,86	0,86	0,21	138,8	23,2	200,5	60,1	15,0
2017	1,90	0,34	2,95	0,93	0,27	106,1	18,7	165,1	52,0	15,3
2018	1,60	0,31	2,37	1,13	0,26	68,6	13,4	101,2	48,2	11,3
2019	1,99	0,37	3,05	0,70	0,23	85,2	15,9	130,7	30,1	9,8
2020	1,85	0,34	2,57	0,96	0,27	89,9	16,7	124,8	46,9	13,3
2021	1,36	0,31	2,59	0,68	0,23	120,3	27,0	228,6	60,4	20,3
2022	1,48	0,28	2,68	0,97	0,26	83,3	15,6	150,4	54,7	14,4
2023	1,41	0,28	2,57	0,73	0,22	114,6	22,6	208,5	58,9	18,1
2024	1,52	0,35	2,49	1,00	0,25	93,6	21,4	153,3	61,3	15,0
celkem						2283,0	396,2	3257,1	1055,3	343,9
průměr						108,7	18,9	155,1	50,3	16,4
vážený průměr	1,84	0,32	2,63	0,85	0,28					
s	0,27	0,04	0,25	0,19	0,06	19,54	3,71	34,95	11,03	3,29
V %	15	13	9	23	21	18	20	23	22	20

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - k

 OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
 Závěšín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
11	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	1,89	0,31	2,37	0,87	0,38	122,9	20,3	154,4	56,7	25,0
2005	2,13	0,30	2,61	0,55	0,24	137,0	19,2	167,6	35,0	15,2
2006	2,13	0,30	2,61	0,55	0,24	113,5	15,8	139,0	29,0	12,5
2007	1,73	0,27	2,28	0,55	0,25	130,5	20,6	172,6	41,4	19,2
2008	1,91	0,26	2,07	0,50	0,23	119,7	16,1	129,2	31,1	14,5
2009	1,83	0,24	1,84	0,54	0,24	156,2	20,7	157,0	46,1	20,4
2010	2,30	0,31	2,07	0,73	0,35	109,6	15,0	98,9	35,0	16,8
2011	1,88	0,22	2,37	0,54	0,24	155,5	18,5	195,9	44,6	19,8
2012	1,68	0,24	2,14	0,61	0,21	117,0	16,9	148,9	42,4	14,3
2013	2,22	0,33	2,82	0,58	0,22	159,2	23,8	202,1	41,4	15,8
2014	2,03	0,32	2,46	0,65	0,25	159,3	25,4	193,0	50,8	19,9
2015	2,49	0,28	2,71	0,62	0,24	117,1	13,4	127,5	29,1	11,1
2016	1,86	0,27	2,22	0,61	0,19	167,6	24,3	200,6	55,2	16,7
2017	1,96	0,27	2,41	0,67	0,21	129,9	18,1	159,6	44,1	14,0
2018	1,78	0,25	2,08	0,69	0,19	111,1	15,4	129,8	43,1	11,8
2019	2,32	0,34	2,74	0,57	0,24	121,7	17,8	143,6	30,1	12,4
2020	1,98	0,28	2,09	0,69	0,22	118,9	16,7	125,8	41,7	13,5
2021	1,66	0,29	2,26	0,39	0,20	172,8	30,0	235,8	40,7	20,7
2022	1,59	0,23	2,03	0,44	0,18	106,9	15,3	136,3	29,8	12,0
2023	1,67	0,29	2,44	0,41	0,17	159,4	27,8	231,9	39,0	16,1
2024	1,62	0,29	2,12	0,51	0,21	132,5	23,7	172,2	41,5	17,2
celkem						2818,3	414,8	3421,7	847,8	338,9
průměr						134,2	19,8	162,9	40,4	16,1
vážený průměr	1,90	0,28	2,31	0,57	0,23					
s	0,25	0,03	0,26	0,11	0,05	20,82	4,43	35,29	7,86	3,54
V %	13	11	11	19	21	16	22	22	19	22

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIII - I

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN
Závišín, 2004 - 2024

kombinace	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
12	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2004	2,21	0,33	2,64	1,10	0,33	132,5	19,9	157,9	66,1	19,7
2005	2,28	0,33	2,65	0,70	0,32	140,1	20,2	162,2	43,1	19,8
2006	2,30	0,33	2,79	0,69	0,31	152,7	21,7	185,0	46,1	20,7
2007	1,92	0,26	2,30	0,71	0,28	151,7	20,5	181,5	56,3	22,3
2008	1,96	0,25	1,62	0,69	0,33	134,4	16,9	111,2	47,5	22,3
2009	1,86	0,25	1,63	0,66	0,32	181,5	24,5	159,1	64,1	31,3
2010	2,58	0,33	2,16	0,76	0,34	114,4	14,7	95,9	33,7	15,0
2011	1,98	0,24	2,29	0,68	0,25	150,2	18,2	173,7	51,5	19,0
2012	1,66	0,25	1,91	0,72	0,24	123,2	18,4	141,9	53,6	17,6
2013	2,30	0,36	2,62	0,78	0,27	167,0	25,9	190,4	56,5	19,5
2014	1,89	0,33	2,46	0,86	0,31	132,0	22,9	171,5	59,8	21,4
2015	2,35	0,29	2,42	0,64	0,24	122,9	15,1	126,5	33,4	12,4
2016	1,79	0,28	2,51	0,72	0,20	155,2	24,5	218,2	62,9	17,6
2017	1,84	0,27	2,27	0,70	0,24	131,4	19,5	161,6	50,1	17,4
2018	1,67	0,26	2,01	0,68	0,20	106,9	16,4	128,6	43,6	12,9
2019	2,24	0,34	2,74	0,55	0,22	118,8	18,2	145,0	29,0	11,8
2020	1,89	0,29	2,03	0,75	0,25	126,5	19,7	135,5	50,1	16,4
2021	1,70	0,32	2,41	0,50	0,20	178,9	33,2	253,5	52,4	21,0
2022	1,52	0,24	1,98	0,57	0,21	115,6	18,0	151,1	43,4	16,1
2023	1,67	0,28	2,13	0,62	0,24	171,3	29,1	218,1	63,1	24,8
2024	1,58	0,30	1,87	0,51	0,25	127,1	23,7	150,3	40,6	19,8
celkem						2934,3	441,2	3418,7	1046,9	398,8
průměr						139,7	21,0	162,8	49,9	19,0
vážený průměr	1,92	0,29	2,24	0,69	0,26					
s	0,29	0,04	0,34	0,12	0,05	21,29	4,49	36,26	10,28	4,32
V %	15	13	15	18	18	15	21	22	21	23

s - směrodatná odchylka

V - variační koeficient

Tabulka LXIV

OBSAH ŽIVIN V APLIKOVANÉM (sušeném) CHLÉVSKÉM HNOJI

kombinace 13	dodáno živin kg ha ⁻¹		
	N	P (P ₂ O ₅)	K (K ₂ O)
2012	80	45(102)	66 (79)
2013	80	44 (102)	66 (79)
2014	80	38 (87)	64 (106)
2015	80	50 (114)	66 (80)
2016	80	45 (103)	76 (91)
2017	80	54 (123)	66 (80)
2018	80	44 (102)	90 (109)
2019	80	47 (106)	88 (106)
2020	80	56 (128)	79 (95)
2021	80	66 (151)	76 (91)
2022	80	60 (138)	67 (80)
2023	80	66 (151)	100 (120)
2024	80	61 (140)	61(74)
průměr	80	52 (119)	74 (92)

Tabulka LXV

 VÝNOSY SUŠINY PO HNOJENÍ (sušeným) CHLÉVSKÝM HNOJEM
 Závažin 2012 – 2024

kombinace	3	5	8*	9	10*	13
	hnojení kg ha⁻¹ č. ž.					
N	-	80	80	80	80	80
dusík aplikován	-	v ledku				v hnoji
P	32	32	32	32	32	**)
K	100	100	100	150	150	**)
	výnos sušiny t ha⁻¹					
2012	4,07	5,62	5,02	5,66	5,68	3,78
2013	4,16	5,05	5,39	5,85	5,85	3,96
2014	4,49	5,45	4,84	5,72	5,99	5,18
2015	3,49	4,34	4,47	4,42	5,00	4,22
2016	4,25	6,80	5,72	5,73	7,01	6,57
2017	3,53	4,59	4,54	5,06	5,59	4,23
2018	3,48	4,34	4,12	4,97	4,28	3,59
2019	1,61	3,41	4,07	4,02	4,28	2,78
2020	2,05	4,68	4,14	4,87	4,86	4,08
2021	3,57	7,39	8,24	7,47	8,82	7,40
2022	3,04	5,53	5,75	5,71	5,62	4,75
2023	3,76	6,19	6,99	7,71	6,11	6,42
2024	3,96	5,68	5,92	4,89	6,16	5,49
průměr	3,50	5,31	5,32	5,54	5,79	4,80
směrodatná odchylka	0,81	1,04	1,18	1,02	1,15	1,29
variační koeficient V %	23	20	22	18	20	27

*) vápněné kombinace

**) podle obsahu v hnoji - viz tabulka LXIV

Tabulka LXVI

OBSAH A ODBĚR ŽIVIN - kombinace 13

Závišín, 2004 - 2024

	obsah živin v % sušiny					odběr živin kg ha ⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2012	2,08	0,36	1,64	1,47	0,43	78,6	13,7	62,1	55,6	16,2
2013	2,29	0,39	1,76	1,60	0,43	90,5	15,4	69,5	63,5	17,2
2014	2,14	0,39	2,08	1,35	0,44	110,7	20,0	107,7	70,1	22,9
2015	2,13	0,36	2,05	1,00	0,35	90,1	15,2	86,4	42,1	14,9
2016	1,71	0,38	1,97	1,28	0,37	112,5	24,8	129,6	84,1	24,3
2017	1,90	0,37	2,15	1,39	0,49	80,5	15,7	90,8	58,9	20,6
2018	1,73	0,32	2,03	1,35	0,40	62,0	11,5	72,9	48,3	14,3
2019	2,31	0,39	2,44	1,16	0,42	64,2	10,9	67,8	32,4	11,7
2020	1,95	0,40	2,08	1,33	0,47	79,4	16,4	85,0	54,2	19,3
2021	1,76	0,38	2,20	1,12	0,40	131,6	28,2	162,5	83,0	29,5
2022	1,56	0,30	1,71	1,19	0,37	74,3	14,4	81,4	56,4	17,5
2023	1,69	0,33	2,17	0,89	0,33	108,7	21,1	139,3	57,0	21,5
2024	1,61	0,40	1,99	1,24	0,42	88,5	21,9	109,4	68,1	22,9
celkem						1171,6	229,2	1264,4	773,7	252,8
průměr						90,1	17,6	97,3	59,5	19,4
průměr *)	1,88	0,37	2,02	1,24	0,40					
s	0,25	0,03	0,21	0,18	0,04	19,70	4,99	29,56	14,09	4,65
V %	13	8	10	15	11	22	28	30	24	24

*) vážený průměr

9. PLÁNEK STACIONÁRU

(horní konec stacionáru od příjezdové cesty)

A

9	14	2
6	3	11
10	4	15
1	5	7
12	8	org (13)

B

org (13)	5	8
9	7	15
6	12	11
10	14	4
1	3	2

C

4	15	10
11	6	3
14	2	9
8	org (13)	12
5	7	1

D

3	11	6
2	9	14
12	8	7
5	15	1
4	10	org (13)