



EVROPSKÁ UNIE
Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova
Evropa investuje do venkovských oblastí
Program rozvoje venkova



Závěrečná zpráva o průběhu testování

Opatření	Podopatření	Operace	Název operace
16	16.2	16.2.1	Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií v zemědělské prvovýrobě

Název projektu: Sklizeň cukrové řepy s využitím inovačních technologií a optimalizace agrotechniky pro další plodinu

Zpracoval:

Ing. Petr Míša, Ph.D., MBA (Agrotest fyto, s.r.o.)

RNDr. Ilona Svobodová (Agrotest fyto, s.r.o.)



1 Úvod

V rámci projektu byl posuzován přínos pořízení nové technologické linky pro sklizeň cukrovky. Klíčovým prvkem nové linky je sklízeč cukrové řepy Holmer Terra Dos T4-30, linka je dále doplněna o vyvažec s nízkotlakými pneumatikami, vzniklý přestavbou staršího stroje. Jako srovnávací standard sloužila starší technologická linka založená na sklízeči Holmer Terra Dos T2.

Hlavními předpokládanými přínosy pořízení nové linky byly:

- rychlejší a kvalitnější sklizeň,
- kvalitnější ořez a vyorání bulev,
- snížení počtu přejezdů a menší utužení půdy,
- lepší rozdrčení chrástu a jeho přímé zapravení do půdy jedním přejezdem současně se sklizní,
- vytvoření lepších výchozích podmínek pro pěstování následné plodiny – jarního sladovnického ječmene.

2 Metodika

Výchozí podmínky pro pěstování jarního ječmene byly posuzovány jak na podzim bezprostředně po sklizni cukrovky, tak v průběhu jarního vegetačního období přímo na porostech ječmene. Porovnávány byly stávající standardní technologie založená na sklízeči Holmer Terra Dos T2 (dále T2) a nová technologie založená na sklízeči Holmer Terra Dos T4 (dále T4). Poloprovozní pokus byl veden na pozemku ZD Klenovice na Hané v k. ú. Klenovice, v nadmořské výšce 197 m.

Před zahájením pokusu byly zdokumentovány půdní podmínky na základě rozborů odebraných vzorků a vykopané půdní sondy. Půdním typem je černozem typická, smytá, na spraši. Zjištěné fyzikální vlastnosti půdy byly dobré, nelimitující dosahování odpovídajících výnosů. Výsledky provedených chemických analýz ukázaly na nízký poměr C/N a s tím spojenou nízkou kvalitou humusu, nízký obsah fosforu v ornici i podorničí a nedostatečné zastoupení hořčíku na sorpčním komplexu (podrobněji viz kapitola 3.1).

Na podzim byla pozornost soustředěna na utužení půdy (měření penetrometrického odporu po přejezdu sklízečů v pojezdových kolejkách a mimo ně) a obecné hodnocení stavu povrchu půdy. Doplnkově byla u obou sklízečů porovnána průměrná spotřeba nafty a podíl minerálních nečistot sklizených partií cukrovky.

U jarního ječmene po cukrovce byla na pokusných parcelách použita v podniku standardně užívaná technologie pěstování. U obou variant, T2 i T4, byla na podzim provedena orba a před setím aplikován dusík v celkové dávce 54 kg/ha, dávky fosforu a draslíku činily



38 kg P₂O₅/ha, resp. 57 kg K₂O/ha. Rovněž ošetření proti plevelům, chorobám a škůdcům bylo shodné.

Na jaře byl hodnocen obsah dusíku v půdě a následně základní parametry porostu jarního ječmene (odrůda Laudis). Vzorky půdy a rostlin byly u obou variant odebírány ve stálé síti 24 x 70 m, přičemž na každé z variant bylo 20 odběrných bodů. (viz. Obr. 7 v kapitole 3.3).

U vzorků půdy odebraných před setím ječmene (9. 3. 2017) byl zjišťován obsah nitrátového (N-NO₃) a amonného (N-NH₄) dusíku a celkový obsah minerálního dusíku (N_{min}). Vzorky rostlin byly odebírány v růstových fázích odnožování (BBCH 22-23, 12. 4. 2017), sloupkování (BBCH 31-32, 10. 5. 2017), praporcového listu (BBCH 37-39, 25. 5. 2017) a v plné zralosti (4. 7. 2017), vždy z plochy 0,25 m². Byla zjišťována hmotnost rostlin na jednotku plochy, obsah živin v rostlinách, při sklizni pak hmotnost zrna na jednotku plochy. U všech znaků byla posuzována nejen průměrná úroveň, ale rovněž jejich variabilita. Výpočty byly provedeny za využití programu Statistica 12.



3 Výsledky

3.1 Hodnocení výsledků bodového průzkumu půdy pozemku (půdní sonda)

Průzkum byl proveden 9. března 2017 na pozemku Hranice v k.ú. Klenovice. Na vybraném místě byl otevřen půdní výkopek do 80 cm a popsán půdní profil. Vzorky byly odebrány k charakterizování ornice a podorničí. Stanovení zrnitostního složení bylo provedeno Gasagrandeho hustoměrnou metodou, fyzikální vlastnosti byly stanoveny pomocí Kopeckého válečků a chemické vlastnosti z jemnozeme, podle obvyklých laboratorních metod užívaných výzkumným ústavem. Hodnocení bylo provedeno podle publikovaných agroekologických požadavků na kvalitní orné půdy.

Umístění sondy je dáno souřadnicemi (podle GPS): N 49°23,386', E 17°12.389', v nadmořské výšce 197 m. Sonda byla vykopána na mírně ukloněném svahu, orientovaném k západu. Mesoreliéf je tvořen vlnovitým terénem (*obr. 3*). V době odběru byl pozemek bez porostu, předplodinou byla cukrovka.



Obr. 1: Mapa umístění sondy (N 49°23,386', E 17°12.389')



3.1.1 Popis půdního profilu:

- do hloubky 33 cm zasahuje **orniční Ap horizont** velmi tmavě hnědé (10YR2/2) barvy. Struktura je ve 30 % polyedrická (*obr. 3*), zřetelně vyvinutá, v 70 % drobtová, slabě vyvinutá. Textura hlinitá, bez skeletu. V době odběru byla zemina vlhká, slabě plastická. Biologické oživení je vysoké, do 18 cm jsou zbytky po pšenici, od 18 cm hloubky jsou zbytky cukrovky. Ap horizont přechází zřetelným přechodem v:
- **černický Ac horizont**, zasahující do hloubky 45 cm, je rovněž velmi tmavě hnědé (10YR2/2) barvy, hrudkovité struktury, výrazně vyvinuté. Textura je hlinitá, bez skeletu. V době odběru byla vlahá, drobná. Biologické oživení je vysoké s řadou vertikálních chodeb po žízálech (*obr. 4*). Ac horizont přechází pozvolným přechodem v:
- **přechodný AC horizont**, zasahujícím do hloubky 60 cm. Je tmavě žluto hnědé (10YR3/4) barvy tmavě olivově hnědé (2,5Y3/3) barvy, drobně prismatické, zřetelně vyvinuté struktury, hlinité textury. Je bez skeletu a v době odběru byl vlahý, drobný. Horizont je středně prokořeněný. Přechodný AC horizont přechází v hloubce 60 cm difúzním přechodem v:
- **půdotvorný substrát Ck**, kterým je spraš. Ta je světle žluto hnědé (10YR6/4) barvy. Horizont je bez zřetelné struktury, hlinité textury s hojným výskytem cicvářů o velikosti do 2 cm. V době odběru byla zemina suchá, kompaktní

Půdním typem na lokalitě Klenovice, pozemku Hranice, je černozem typická, smytá



Obr. 2: Půdní profil sondy



EVROPSKÁ UNIE
Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova
Evropa investuje do venkovských oblastí
Program rozvoje venkova



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA



Obr. 3: Ukázka charakteru krajiny v okolí sondy



Obr. 4: Ukázka výskytu polyedrické struktury v horizontu Ap



Obr. 5: Ukázka biologického oživení v Ac horizontu

3.1.2 Zrnitostní složení

Zrnitostní složení (Tabulka 1) ukazuje na kvalitní půdu na spraši. Obsahově převažují částice prachu. Podle Nováka se jedná o hlinitou půdu v ornici i podorničí. Podle trojúhelníkového diagramu lze půdu z ornice pozemku Hranice hodnotit jako pracovitou jílovitou hlínu a rovněž v podorničí jako prachovitou jílovitou hlínu.

Druhově lze analyzované půdy označit jako zemědělsky vysoce kvalitní.

Tabulka 1: Výsledky zrnitostní analýzy z pozemku Hranice (2017)

Lokalita	Hloubka	Obsah jílu (< 0,002 mm)	Obsah jílnatých částic (<0,01 mm)	Obsah prachu (0,01-0,05 mm)	Obsah práškového písku (0,05- 0,1 mm)	Obsah písku (0,1-2 mm)
	cm	%				
Hranice	0-30	24	43	53	2	2
Klenovice n/H	30-60	28	45	50	1	4



3.1.3 Fyzikální vlastnosti

Fyzikální vlastnosti byly stanoveny klasickou metodou podle Kopeckého a Nováka pomocí Kopeckého válečků. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 2. Na jejich základě lze označit fyzikální vlastnosti za reverzibilně porušené:

- **Objemová hmotnost** je na výborné úrovni, nepřekračuje agroekologický limit. Na hlinitých půdách by Ohr neměla být vyšší než 1,45 g/cm³.
- **Hodnoty maximální kapilární kapacity** nepřekračují limitních 36 % a z toho lze soudit, že distribuce pórů je v pořádku.
- **Hodnoty minimální vzdušnosti** jsou rovněž na výborné úrovni. V ornici ani podorničí neklesají pod agroekologický limit 10 %.
- **Celková pórovitost** je na pozemku Hranice zcela v souladu s požadavky na kvalitní černozemní půdu.

Fyzikální vlastnosti lze na pozemku Hranice označit za výborné. Nejsou limitujícím faktorem dosahování předpokládaných výnosů.

Tabulka 2: Výsledky fyzikálních analýz z pozemku Hranice (2017)

Lokalita	Hloubka	Objemová hmotnost	Pórovitost	Maximální kapilární kapacita	Retenční vodní kapacita	Minimální vzdušnost	Vlhkost objemová
	cm	g/cm ³	%	%	%	%	%
Hranice	0-30	1,36	48,84	36,55	33,40	12,29	31,90
Klenovice	30-60	1,36	49,72	34,35	30,75	15,37	12,75

3.1.4 Chemické vlastnosti

Chemické vlastnosti jsou uvedeny v tabulkách 3a – 3c a lze je hodnotit takto:

- **Obsah celkového humusu** téměř odpovídá černozemního půdnímu typu, kde se v literatuře uvádí hodnoty od 2 do 3 %. Optimální hodnota by měla být kolem 2,5 %. Relativně vztaženo ke způsobům hospodaření se však jedná o hodnoty nízké. Poměr C/N (viz tab.3b) by se měl pohybovat kolem hodnoty 10. Zjištěné hodnoty jsou však hluboce pod tuto mez a celkový dusík (tab. 3a) je nad hodnotou optimálních 0,2 %. Jedinou cestou k nápravě je tedy zvyšovat obsah uhlíku pomocí kvalitních organických hnojiv.
- **Kvalita humusu** je nízká. Hodnoty poměru obsahu huminových kyselin a fulvokyselin by měly být kolem jedné – tedy vyrovnaný poměr mezi ve vodě rozpustnými a nestabilními fulvokyselinami a stabilními, ve vodě nerozpustnými, huminovými kyselinami vytvářející půdní strukturu. Toto zjištění lze považovat za významné a kvalitě humusu věnovat patřičnou péči, zejména dodáváním kvalitních organických hnojiv se stabilizovanými organickými látkami (průmyslové komposty, hnůj).



- **Půdní reakce** je příznivá a nebude ji nutno postupně upravovat. Vhodná by však byla aplikace do 2t dolomitického vápence z důvodu doplnění hořčíku na sorpčním komplexu.
- **Kationová výměnná kapacita** neodpovídá půdnímu typu. Na černozemích by se hodnoty měly pohybovat nad 250 mmol/kg. Nízká hodnota souvisí s kvalitou humusu.
- **Obsah přístupného fosforu** je v ornici střední i v podorničí nízký a bude třeba jej doplnit. Jedná se dlouhodobou a finančně náročnou operaci. Nalezený nedostatek fosforu se může stát limitujícím faktorem růstu.
- **Obsah solí** je v ornici mírně zvýšený nad 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$, jedná se však o hodnotu v jarním období obvyklou a není se třeba tímto zjištěním nijak znepokojovat.
- **Obsah výměnného draslíku** dosahuje zastoupení na sorpčním komplexu v ornici cca 3 % a v podorničí 2 % a lze je označit za dobrý.
- **Obsah výměnného vápníku** je dobrý a odpovídá půdním podmínkám.
- **Obsah výměnného hořčíku** je nízký a měl by být doplňován pravidelnou aplikací dolomitického vápence.

Na základě výsledků chemických analýz lze za kritické vlastnosti považovat především nízký poměr C/N a s tím spojenou nízkou kvalitu humusu, nízký obsah fosforu v ornici i podorničí a nedostatečné zastoupení hořčíku na sorpčním komplexu. Zjištěným nedostatkům, zejména kvalitě humusu je nutno věnovat mimořádnou a dlouhodobou pozornost.

Tabulka 3a: Výsledky chemických analýz z pozemku Hranice (2017)

Lokalita	Hloubka <i>cm</i>	Obsah humusu <i>%</i>	Kvalita humusu <i>HK/FK</i>	Půdní reakce		Výměnná kapacita <i>mmol/kg</i>	Celkový dusík <i>%</i>
				výměnná	hydrolytická		
				<i>pH/KCl</i>	<i>pH/H₂O</i>		
Hranice	0-30	2,82	0,86	6,70	7,42	212	0,44
Klenovice	30-60	2,34	0,98	6,33	7,37	214	0,33

Tabulka 3b: Výsledky chemických analýz z pozemku Hranice (2017)

Lokalita	Hloubka <i>cm</i>	Fosfor dle Egnera <i>mg/kg</i>	Zasolenost $\mu\text{S}/\text{cm}$	Poměry prvků	
				<i>C/N</i>	<i>K/Mg</i>
Hranice	0-30	64	147	3,7	0,35
Klenovice	30-60	13	53	4,1	0,18



Tabulka 3c: Výsledky chemických analýz z pozemku Hranice (2017)

Lokalita	Hloubka	Výměnný draslík	Procento K na SK	Výměnný vápník	Procento Ca na SK	Výměnný hořčík	Procento Mg na SK
	cm	mg/kg	%	mg/kg	%	kg/kg	%
Hranice	0-30	252	3	2970	70	221	9
Klenovice	30-60	128	2	3137	73	220	8

3.1.5 Celkové hodnocení

Typově se jedná o kvalitní černozemní půdu na spraši. Fyzikální vlastnosti nejsou porušené. Na základě výsledků chemických analýz lze za kritické vlastnosti považovat nízkou kvalitu humusu, způsobenou nízkým poměrem C/N, nízký obsah fosforu a nedostatečné zastoupení hořčíku na sorpčním komplexu. Těmto faktorům je nutno věnovat mimořádnou a dlouhodobou pozornost.

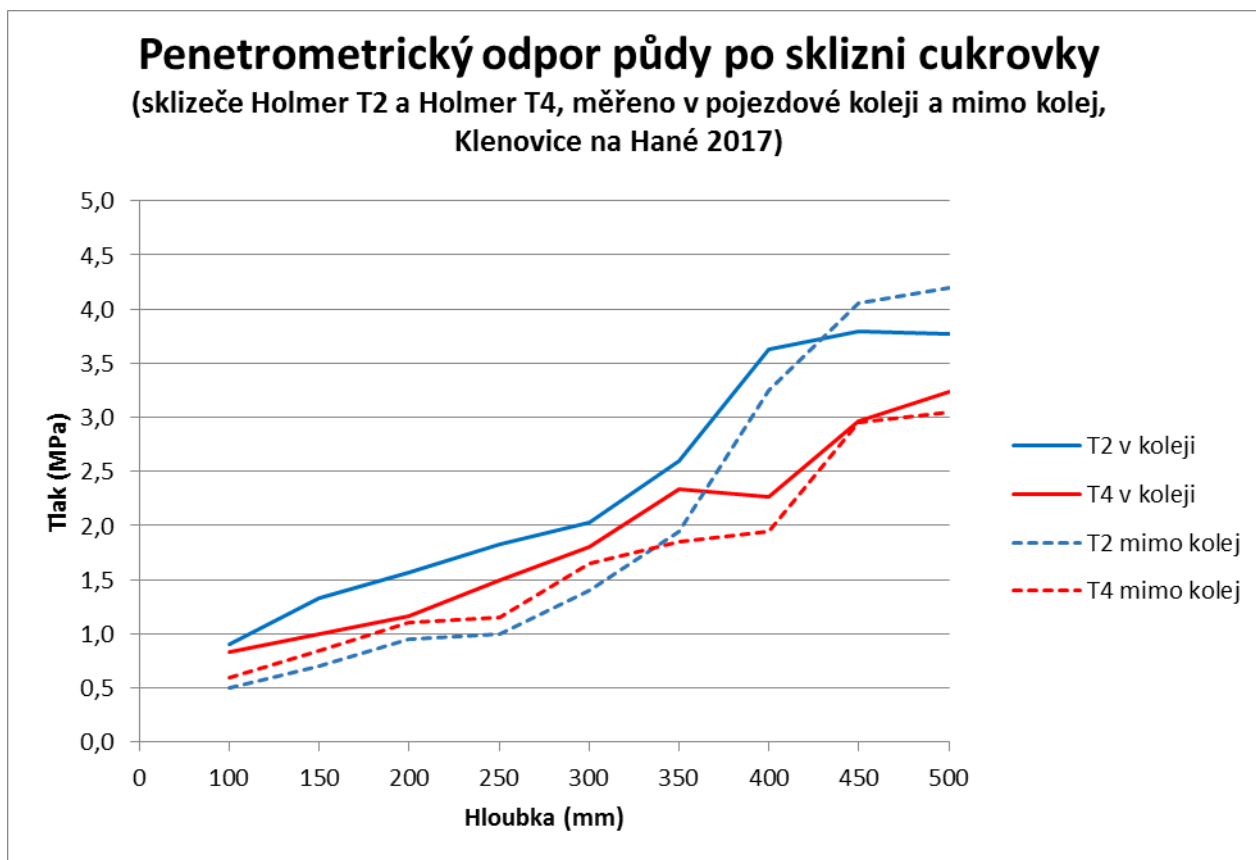
3.2 Vliv technologií sklizně cukrovky na utužení půdy

Vliv technologií sklizně cukrovky na utužení půdy byl sledován na podzim, bezprostředně po sklizni. Hlavním sledovaným ukazatelem byl penetrometrický odpor měřený jednak v pojezdových kolejích sklizňových strojů, jednak mimo ně.

V době sklizně byla půda vlhká, plastická. Po přejezdu sklízěče Holmer Terra Dos T2 (dále T2) byl povrch půdy pokrytý rozdrčeným chrástem, rozmetání zelené hmoty lze hodnotit jako rovnoměrné. Koleje po přejezdu stroje byly zřetelné, ne však hlubší než 5 cm.

Sklízěč Holmer Terra Dos T4 (dále T4) zapravuje chrást po vyorání bulev pod povrch půdy. Rovnoměrnost horizontálního rozmístění posklizňových zbytků tak nebylo možno vyhodnotit. Povrch půdy byl mezi koly sklízěče T4 zkyprřený, pojezdové koleje byly stejně jako u T2 zřetelné, ale ne hlubší než 5 cm.

Výsledky penetrometrických měření jsou shrnuty v grafu na Obr. 6 a v tabulce 4. U nové technologie T4 je půda v pojezdových kolejích utužována znatelně méně, než u technologie T2. Dokládají to jak absolutní hodnoty penetrometrického odporu (viz obr. 6), tak především poměry hodnot naměřených v pojezdových kolejích a mimo ně (tabulka 4). Rozdíly jsou patrné především v hloubkách 0 – 300 mm.



Obr. 6: Srovnání penetrometrického odporu půdy po sklizni cukrovky sklizeči Holmer Terra Dos T2 (T2) a Holmer Terra Dos T4 (T4)

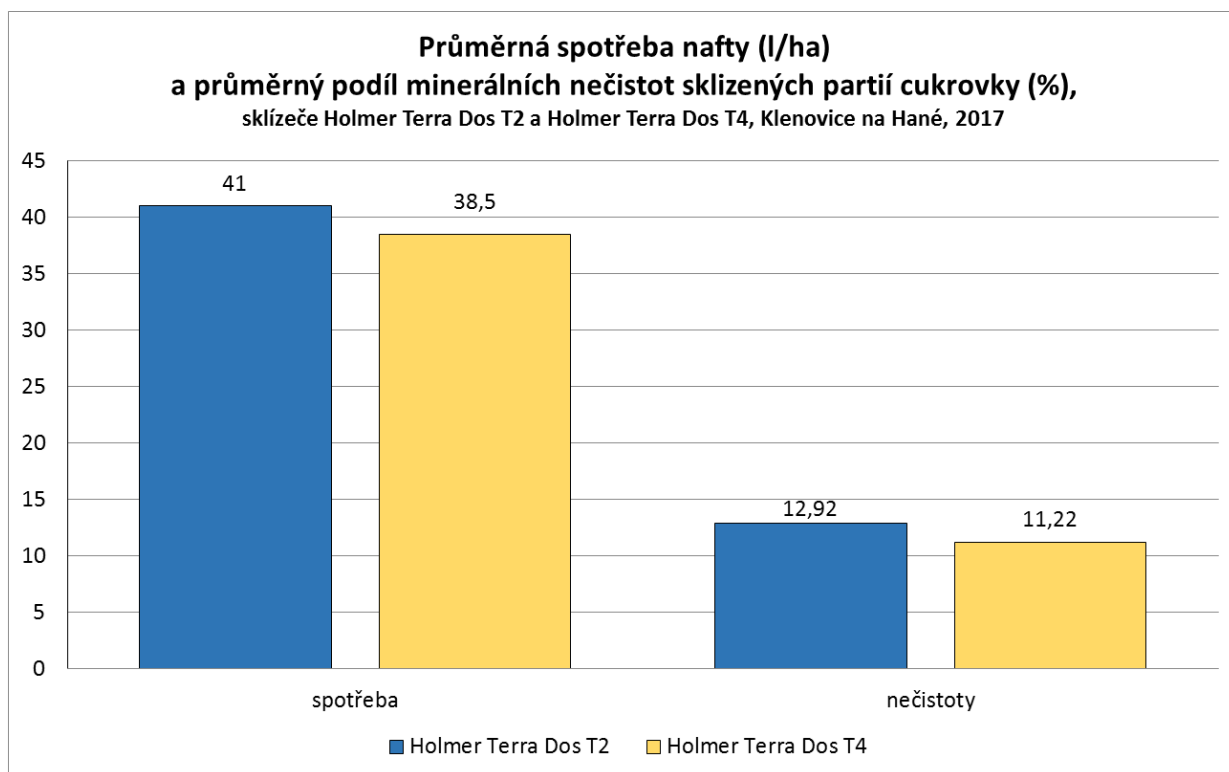
Tabulka 4: Poměr penetrometrického odporu půdy měřeného v pojezdových kolejích a mimo pojezdové koleje (kolej/mimo kolej)

Sklízeč	Hloubka (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Holmer Terra Dos T2	1,80	1,90	1,65	1,83	1,45	1,33	1,12	0,94	0,90
Holmer Terra Dos T4	1,39	1,18	1,06	1,30	1,09	1,26	1,16	1,01	1,06

Při standardně v podniku používané pěstební technologii jarního ječmene zařazovaného po cukrovce je používána orba. Benefity nové technologie sklizně cukrovky spočívají v nižší míře utužení půdy a menších rozdílech v utužení mezi oblastmi v pojezdových kolejích a mimo ně. Při vhodných vlhkostních podmínkách v době sklizně cukrovky vytváří nová technologie T4 také lepší předpoklady pro potenciální úspěšné uplatnění minimalizačních technologií zpracování půdy založených na náhradě orby kypřením, a to i s případným omezením hloubky zpracování.



Doplňkově byla u obou strojů porovnána průměrná spotřeba nafty a podíl minerálních nečistot sklizených partií cukrovky. I v těchto parametrech byl lepší nový sklízeč. Průměrná spotřeba nafty u Holmer Terra Dos T2 činila 41 l/ha, průměrný podíl minerálních nečistot 12,92 %, u Holmer Terra Dos T4 byly zjištěny hodnoty 38,5 l/ha a 11,22 %.



Obr. 7: Srovnání průměrné spotřeby nafty a průměrného podílu minerálních nečistot u sklízečů Holmer Terra Dos T2 a Holmer Terra Dos T4



3.3 Vliv technologií sklizně cukrovky na následně pěstovaný jarní ječmen

U jarního ječmene, jako následné plodiny pěstované po cukrovce, byly sledovány rozdíly mezi variantami T2 a T4 z pohledu obsahu dusíku v půdě a následně parametrů porostu. Vzorčky půdy a rostlin byly u obou variant odebrány ve stálé síti 24 x 70 m, přičemž na každé z variant bylo 20 odběrných bodů (Obr. 8). Body 1 až 20 náleží k variantě T2, body 21 až 40 k variantě T4.

Mimo srovnání průměrných hodnot byla pozornost věnována také variabilitě sledovaných parametrů v rámci hodnocených variant. Variabilita byla popsána jednak pomocí variačního koeficientu, jednak byla graficky znázorněna pomocí wafer plot grafů.



Obr. 8: Zaměření odběrových bodů, ZD Klenovice, pozemek Hranice, 2017

Průměrné hodnoty obsahu minerálního dusíku v půdě před setím a hodnoty variačního koeficientu pro technologie T2 a T4 jsou uvedeny v tabulce 5.

Průměrné hodnoty sledovaných parametrů porostu jarního ječmene v růstových fázích odnožování (BBCH 22-23), sloupkování (BBCH 31-32), praporcového listu (BBCH 37-39) a při sklizni jsou uvedeny v tabulkách 6 až 8. V tabulkách jsou uvedeny rovněž hodnoty variačních koeficientů.

Výsledky sklizně (výnos zrna a jeho variabilita) jsou dokumentovány v tabulce 9.

V žádném ze sledovaných znaků nebyly mezi variantami T2 a T4 zjištěny statisticky průkazné rozdíly. Variabilita půdních podmínek před setím jarního ječmene (obsah minerálního dusíku v půdě) byla vysoká, což dokumentují hodnoty variačního koeficientu v tabulce 5 (31,96 %, resp. 40,15 %). Vysoká variabilita byla zjištěna také u suché hmotnosti rostlin na 1 m² v ranějších růstových fázích (BBCH 22-23 a BBCH 31-32). Postupně docházelo k jejímu snižování, u výnosu zrna již dosahoval variační koeficient



pouze hodnot 4,21 %, resp. 4,23 %. Nízké hodnoty variačního koeficientu u výnosu zrna jsou způsobeny mj. také působením kompenzačních vazeb mezi jednotlivými prvky výnosu a vláhovým deficitem v průběhu dozrávání, kdy se nemohl plně realizovat založený výnosový potenciál na těch oblastech pozemku, které do té doby poskytovaly rostlinám lepší podmínky pro jejich růst a vývoj.

Obecně vysoká variabilita některých znaků byla způsobena nevyrovnaností pozemku. Na některých místech, zvláště pak v JZ části (body 19, 39, 40) došlo v minulosti k erozi orníčního Ap horizontu i černického Ac horizontu. Míra eroze byla taková, že povrch pozemku byl na těchto místech tvořen přechodným AC horizontem nebo dokonce půdotvorným substrátem – spraší.

Graficky je prostorová variabilita sledovaných znaků znázorněna na vybraných grafech na obrázcích 10 – 18.

Tabulka 5: Obsah minerálního dusíku (N_{min}) v půdě, Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 9. 3. 2017

Varianta	N-NO ₃		N-NH ₄		N _{min}	
	Průměr (mg/kg)	V (%)	Průměr (mg/kg)	V (%)	Průměr (mg/kg)	V (%)
T2	11,95	31,75	1,87	103,45	13,82	31,96
T4	9,37	41,93	3,22	97,86	12,59	40,15

V = variační koeficient

Tabulka 6: Suchá hmotnost rostlin a odběr živin porostem jarního ječmene v BBCH 22-23, Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 12. 4. 2017

Varianta	Suchá hmotnost rostlin		Obsah N		Obsah P		Obsah K		Obsah Ca		Obsah Mg	
	g/m ²	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)
T2	55,27	19,11	5,87	5,29	0,49	12,47	4,13	10,64	0,94	8,29	0,21	10,01
T4	53,58	26,75	5,86	7,37	0,44	19,82	3,87	14,07	0,95	7,26	0,22	8,16

V = variační koeficient

Tabulka 7: Suchá hmotnost rostlin a odběr živin porostem jarního ječmene v BBCH 31-32, Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 10. 5. 2017

Varianta	Suchá hmotnost rostlin		Obsah N		Obsah P		Obsah K		Obsah Ca		Obsah Mg	
	g/m ²	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)
T2	196,11	21,33	3,53	11,22	0,43	16,44	4,07	13,55	0,62	7,58	0,13	10,68
T4	190,67	23,56	3,49	13,05	0,42	18,98	4,21	10,34	0,72	7,29	0,14	8,31

V = variační koeficient



Tabulka 8: Suchá hmotnost rostlin a odběr živin porostem jarního ječmene v BBCH 37-39, Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 25. 5. 2017

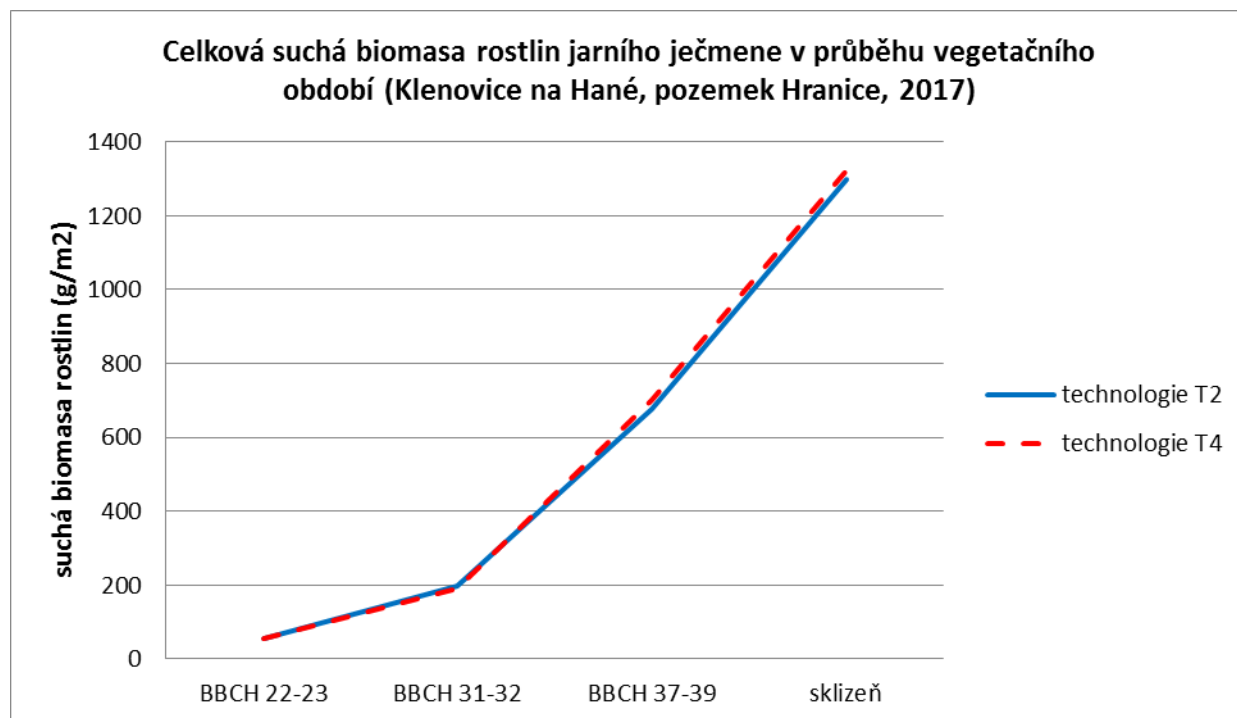
Varianta	Suchá hmotnost rostlin		Obsah N		Obsah P		Obsah K		Obsah Ca		Obsah Mg	
	g/m ²	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)	%	V (%)
T2	676,86	17,65	2,15	11,49	0,28	17,42	2,96	16,70	0,41	8,91	0,09	8,82
T4	701,63	17,09	2,09	16,07	0,28	16,92	2,73	14,60	0,46	9,76	0,10	10,91

V = variační koeficient

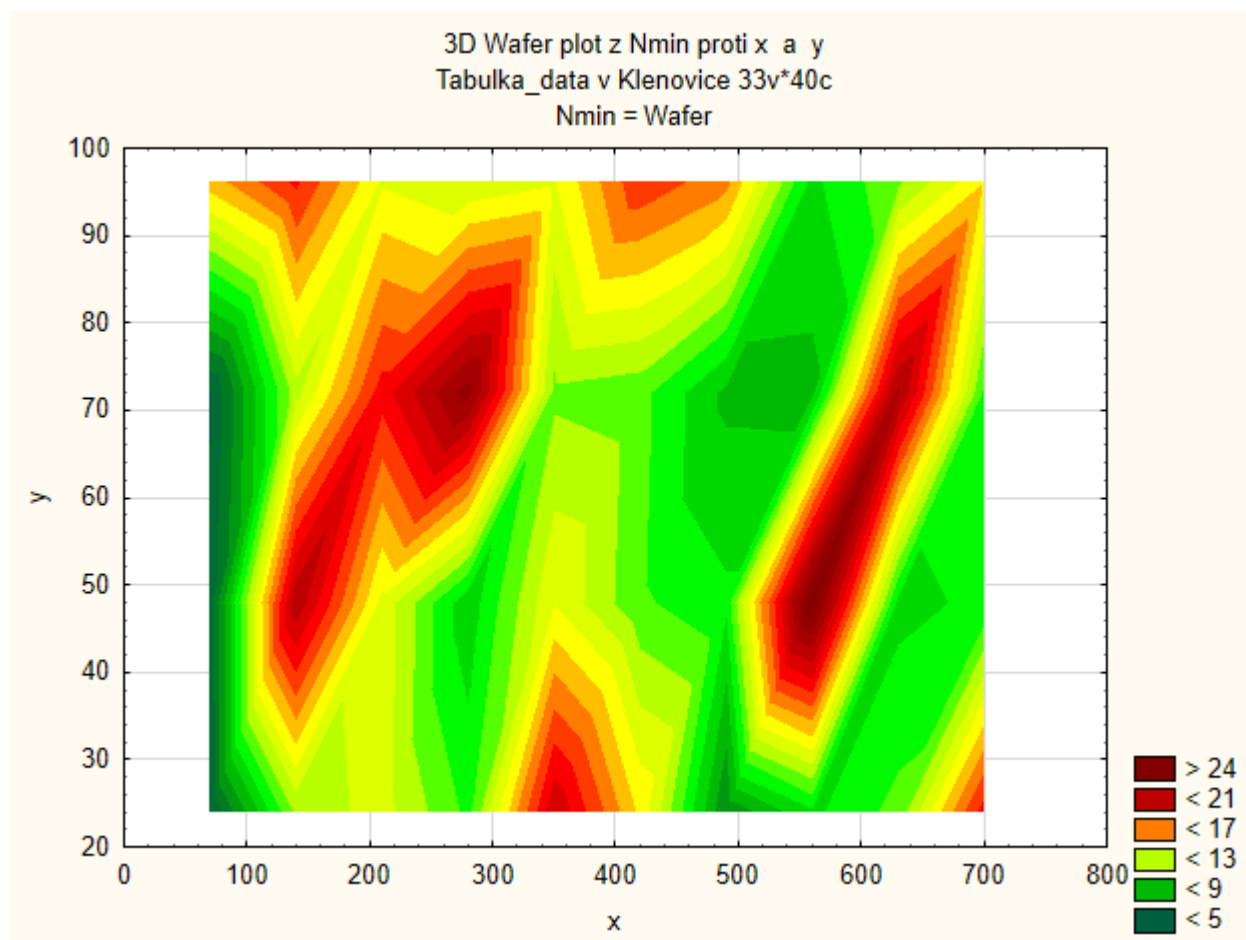
Tabulka 9: Výnos zrna jarního ječmene, Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 4. 7. 2017

Varianta	Výnos zrna		Obsah bílkovin v zrně	
	Průměr (kg/m ²)	V (%)	Průměr (%)	V (%)
T2	0,637	4,23	11,35	4,72
T4	0,643	4,21	11,44	6,88

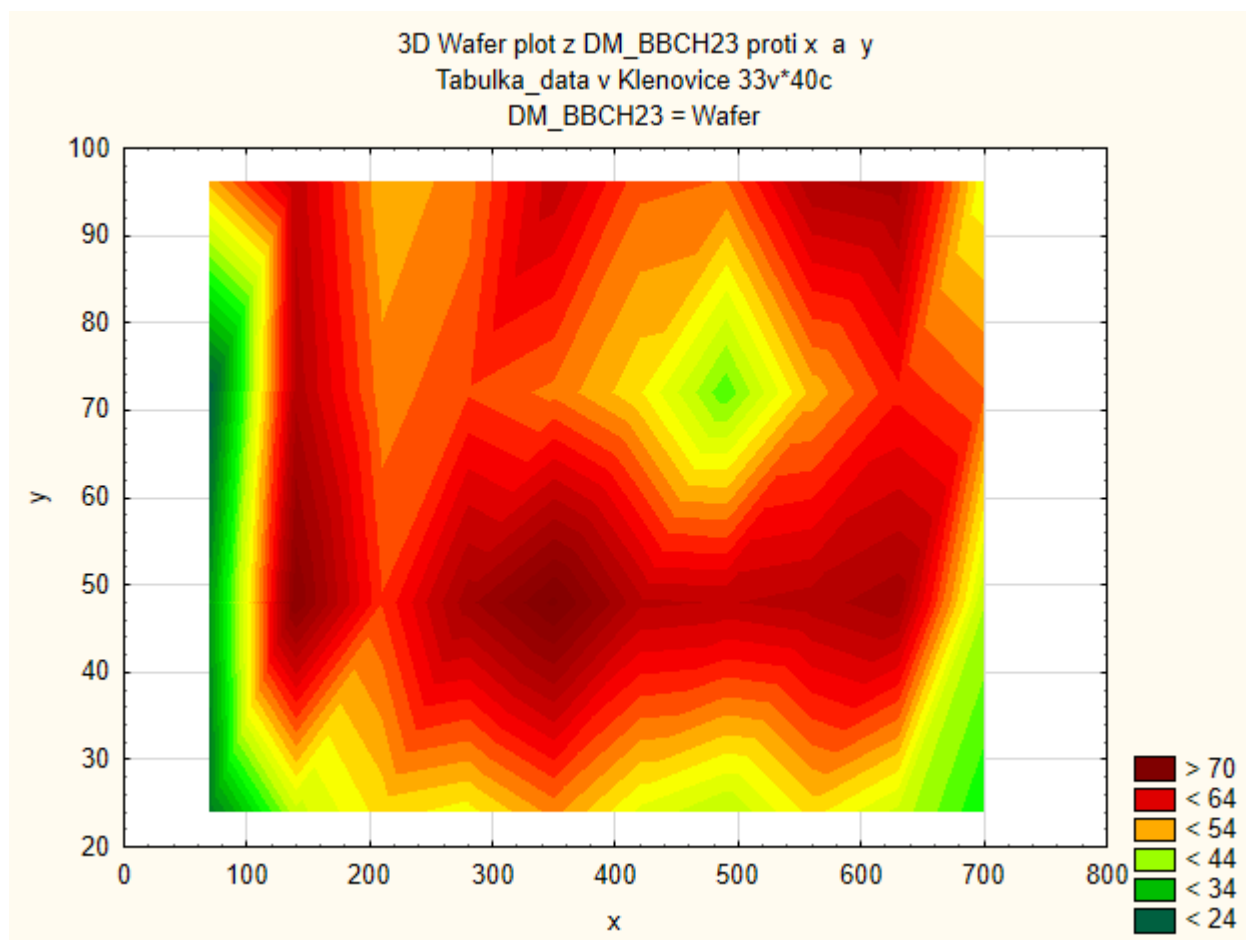
V = variační koeficient



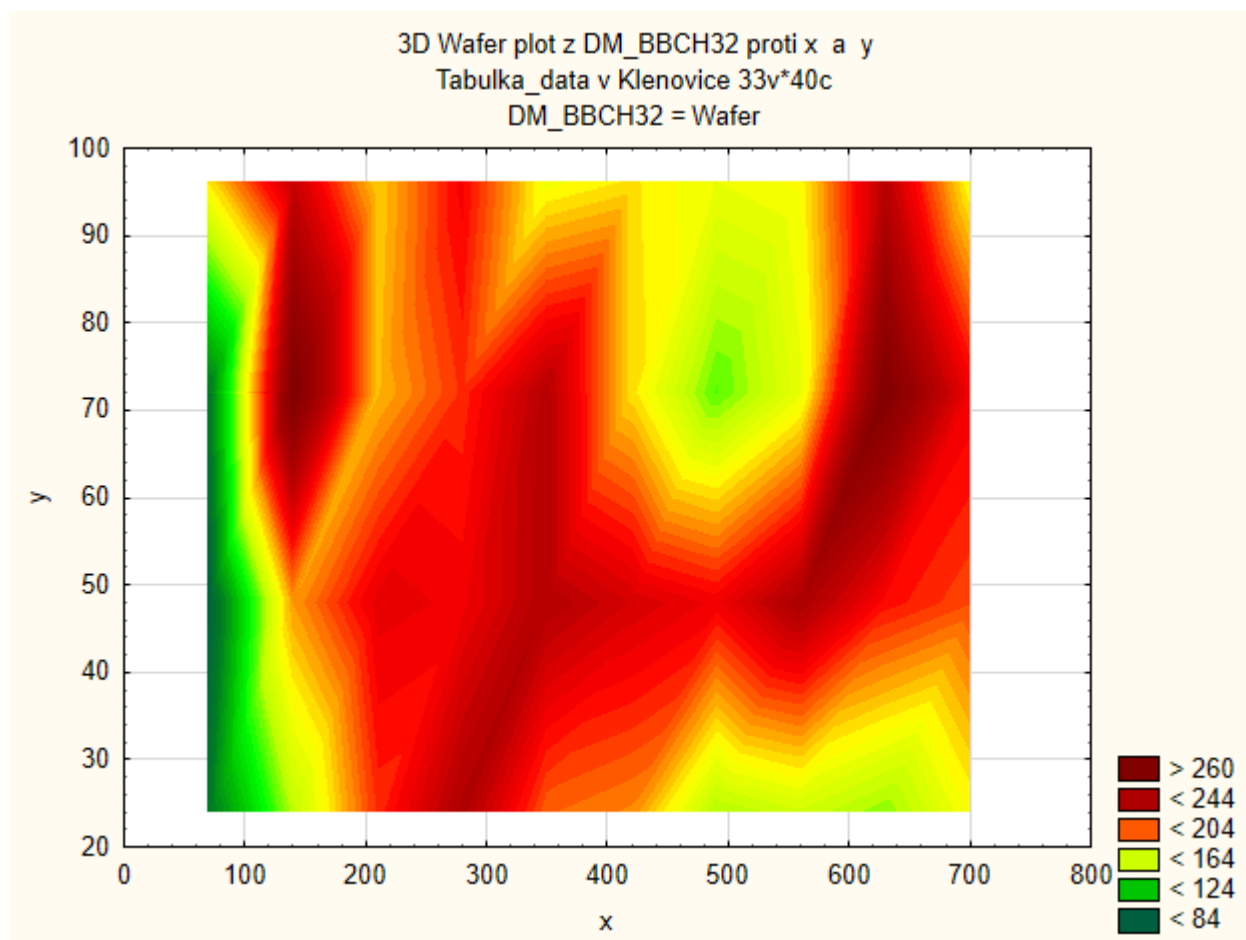
Obr. 9: Vývoj hmotnosti suché biomasy rostlin jarního ječmene v průběhu vegetačního období u technologií T2 a T4 Klenovice na Hané, pozemek Hranice, 2017)



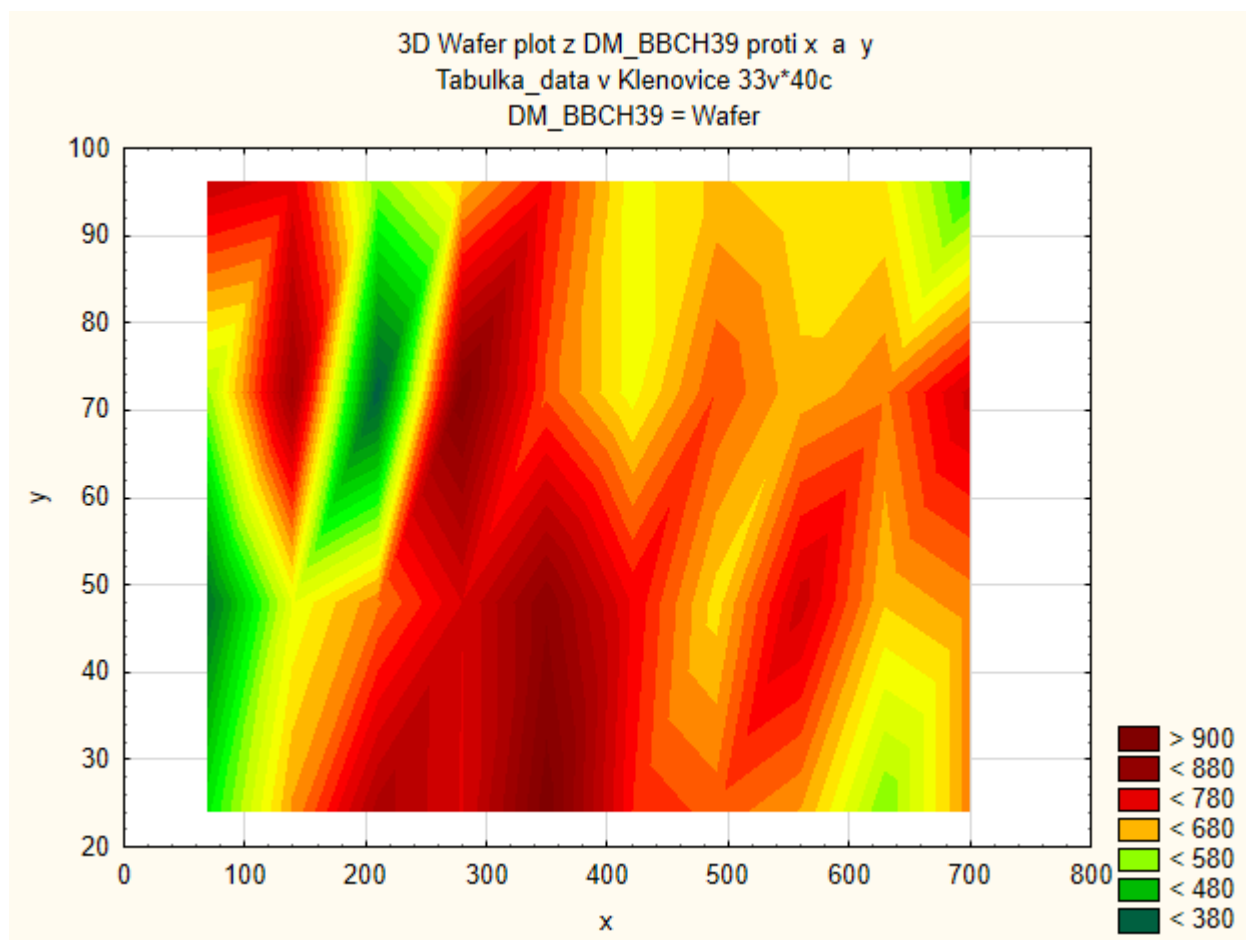
Obrázek 10: Prostorová variabilita obsahu Nmin v půdě
(Klenovice na Hané, Hranice, 9. 3. 2017)



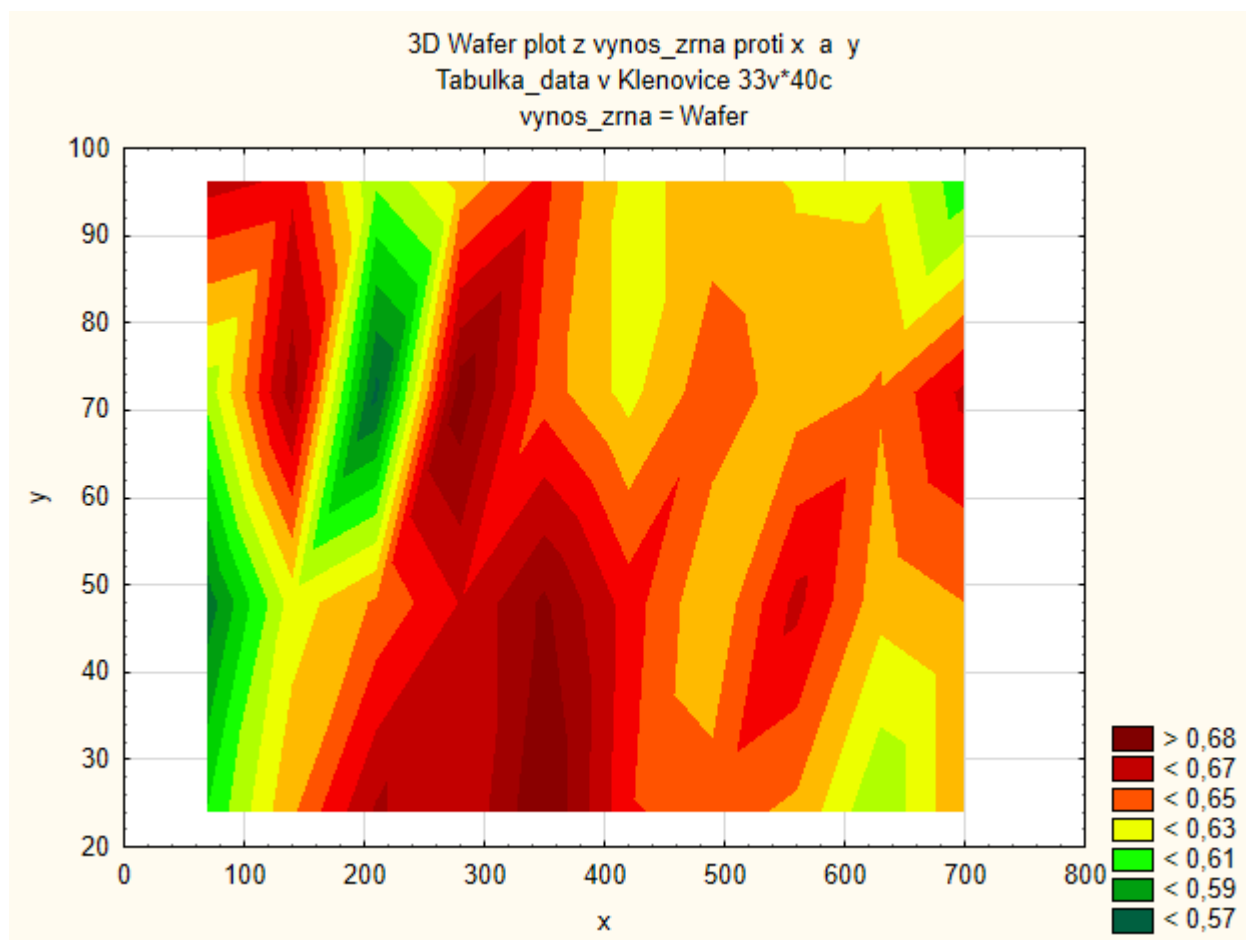
Obrázek 11: Prostorová variabilita hmotnosti suché biomasy rostlin jarního ječmene (g/m^2) v BBCH 22-23 (Klenovice na Hané, Hranice, 12. 4. 2017)



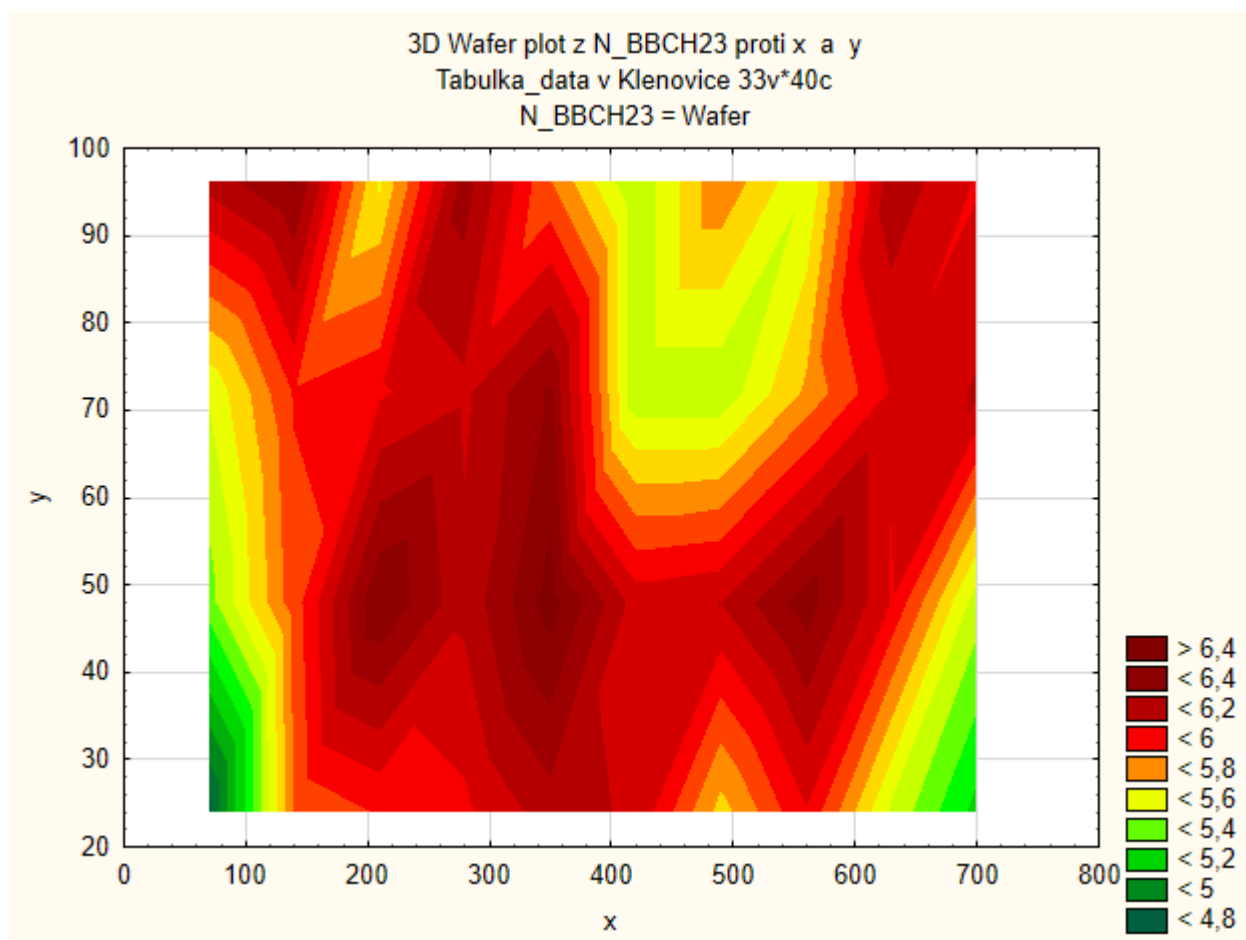
Obrázek 12: Prostorová variabilita hmotnosti suché biomasy rostlin jarního ječmene (g/m^2) v BBCH 31-32 (Klenovice na Hané, Hranice, 10. 5. 2017)



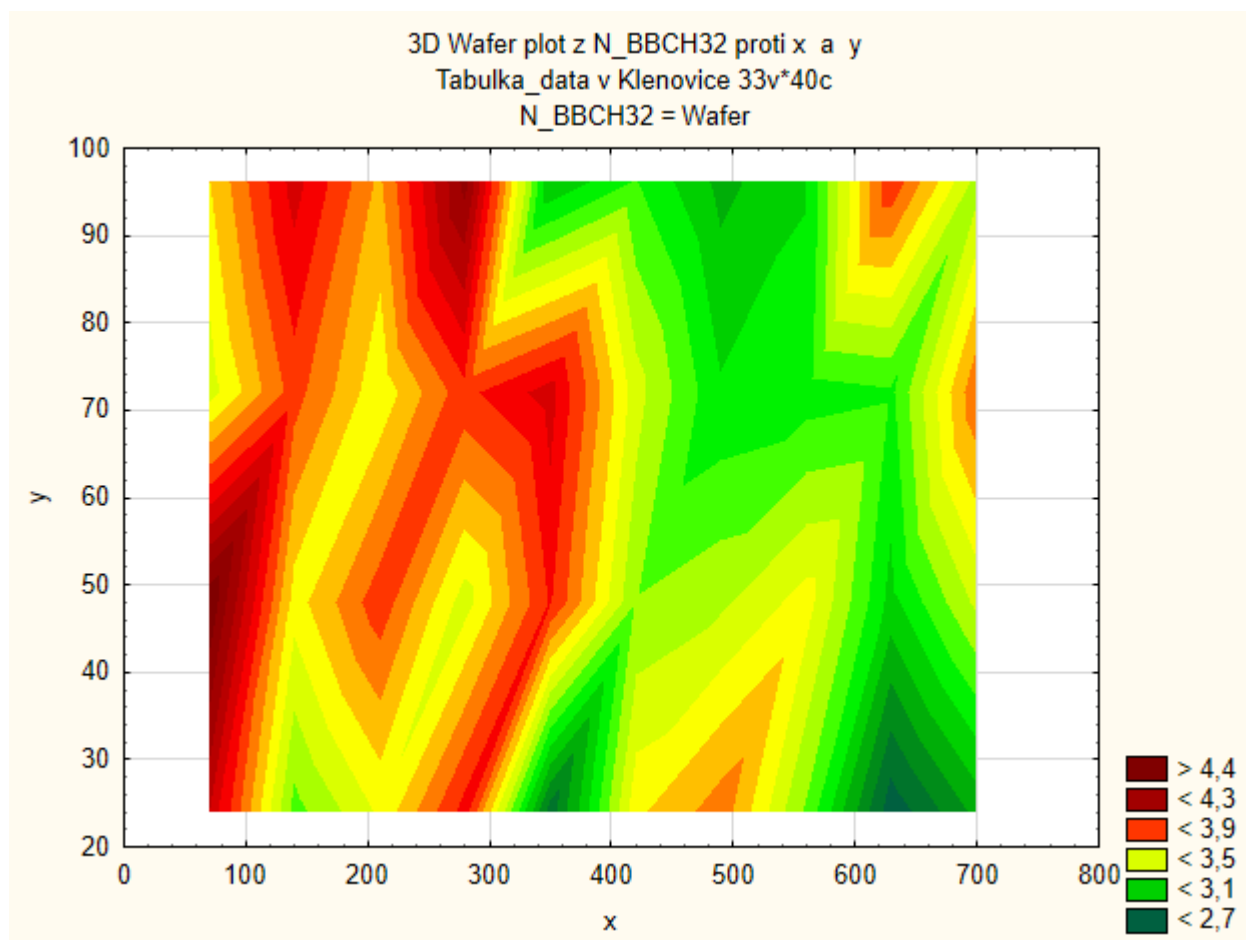
Obrázek 13: Prostorová variabilita hmotnosti suché biomasy rostlin jarního ječmene (g/m^2) v BBCH 37-39 (Klenovice na Hané, Hranice, 25. 5. 2017)



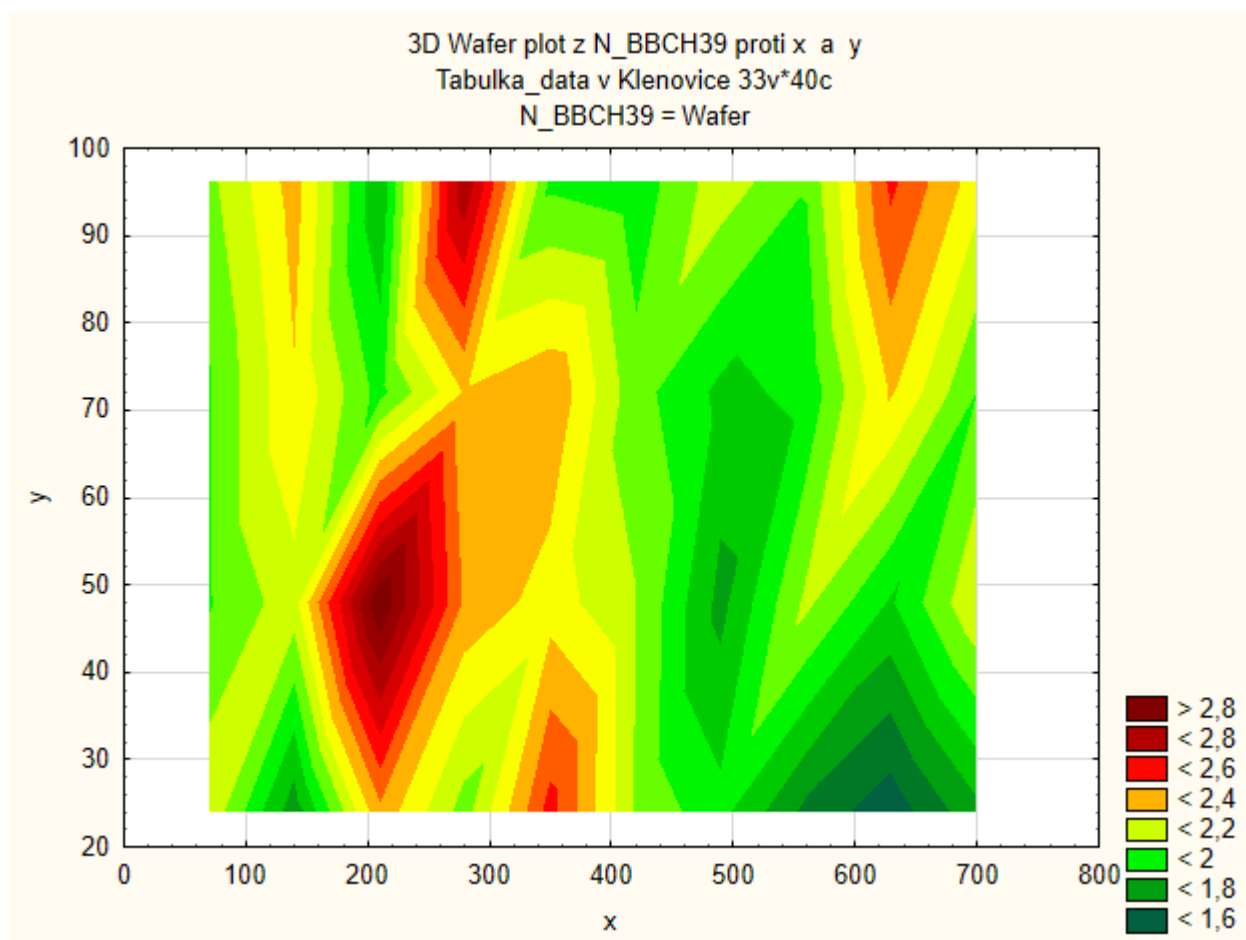
Obrázek 14: Prostorová variabilita výnosu zrna jarního ječmene (kg/m^2),
Klenovice na Hané, Hranice, 4. 7. 2017



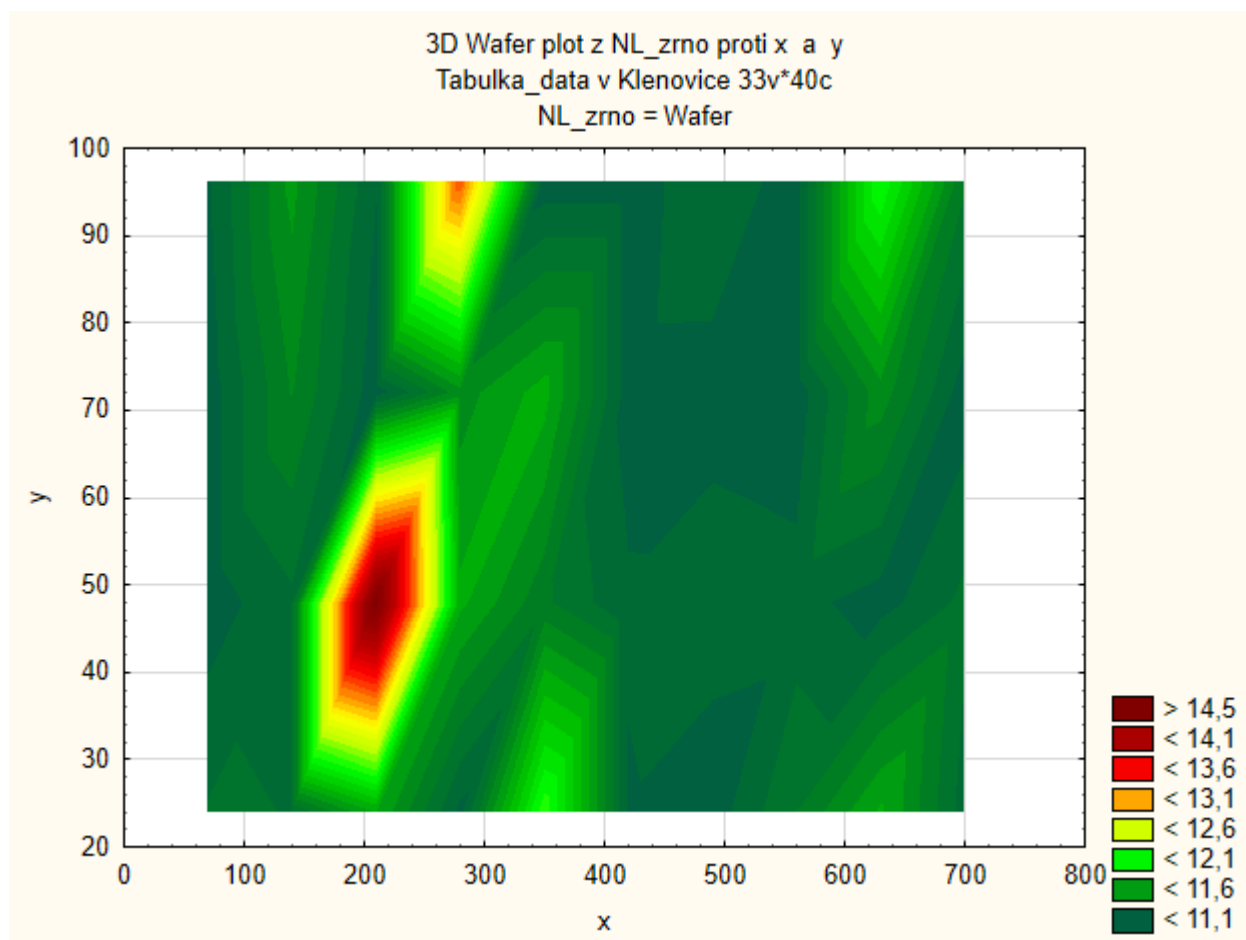
Obrázek 15: Prostorová variabilita obsahu dusíku v rostlinách jarního ječmene (%)
v BBCH 22-23 (Klenovice na Hané, Hranice, 12. 4. 2017)



Obrázek 16: Prostorová variabilita obsahu dusíku v rostlinách jarního ječmene (%)
v BBCH 31-32 (Klenovice na Hané, Hranice, 10. 5. 2017)



Obrázek 17: Prostorová variabilita obsahu dusíku v rostlinách jarního ječmene (%)
v BBCH 37-39 (Klenovice na Hané, Hranice, 25. 5. 2017)



Obrázek 18: Prostorová variabilita obsahu N-látek v zrnu jarního ječmene (%),
Klenovice na Hané, Hranice, 4. 7. 2017



4 Závěry a doporučení

Půdní podmínky lokality jsou převážně dobré, typově se jedná o kvalitní černozemní půdu na spraši. Fyzikální vlastnosti nejsou porušené a nejsou limitujícím faktorem dosahování předpokládaných výnosů.

Kritickými faktory, kterým je nutno věnovat mimořádnou a dlouhodobou pozornost jsou:

- nízká kvalita humusu, způsobená nízkým poměrem C/N,
- nízký obsah fosforu,
- nedostatečné zastoupení hořčíku na sorpčním komplexu,
- erozní poškození několika pozemků obhospodařovaného katastru, které se na některých místech projevuje smyvem povrchových půdních horizontů do té míry, že je obnažen půdotvorný substrát (spraš).

Nová technologie sklizně cukrovky s využitím sklízeče Holmer Terra Dos T4 je proti stávající technologii šetrnější k půdě. Hlavní benefity spočívají:

- v nižší míře utužení půdy,
- v menších rozdílech v utužení mezi oblastmi v pojezdových kolejkách a mimo ně,
- v nižší spotřebě PHM,
- v lepším čištění sklizených bulev,
- ve vytváření lepších předpokladů pro potenciální úspěšné uplatnění minimalizačních technologií zpracování půdy založených na náhradě orby kypřením, a to i s případným omezením hloubky zpracování.

Rozdíly ve vlivu posuzovaných technologií sklizně cukrovky na následně pěstovaný jarní sladovnický ječmen nebyly průkazné. Rozdílný způsob zapravení chrástu cukrovky neměl negativní vliv na růst a vývoj porostů, ani na výsledný výnos a kvalitu zrna. Rozdíly v homogenitě (variabilitě) podmínek pro pěstování jarního ječmene byly překryty výchozí variabilitou půdních vlastností v rámci pokusného pozemku.

Vzhledem k vysoké variabilitě půdních vlastností v rámci jednoho pozemku navrhuje do budoucna zvážit míru využití technologií precizního zemědělství.