



ČESKÁ  
TECHNOLOGICKÁ  
PLATFORMA  
PRO EKOLOGICKÉ  
ZEMĚDĚLSTVÍ

## ČTPEZ prezentuje výsledky výzkumu a vývoje v EZ v ČR

### Vybrané výsledky výzkumu v ekologickém zemědělství na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

**Výzkumná organizace:** Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, zemědělská  
fakulta

**Zpracoval:** Prof. Ing. Jan Moudrý CSc., Doc. Ing. Jiří Diviš CSc., Ing. Zdeněk Štěrba PhD.,  
Doc. Ing. Jana Pexová Kalinová, Ing. Petr Konvalina PhD., Ing. Jan Moudrý PhD.



[www.ctpez.cz](http://www.ctpez.cz)

## **Projekt NAZV QG50034 Nové technologické postupy v ekologickém zemědělství na orné půdě k získání kvality vhodné pro potravinářské a krmné zpracování.**

Komplexní projekt řešený ve spolupráci s Českou zemědělskou univerzitou v Praze, Spolkem poradců v ekologickém zemědělství České republiky, Výzkumným ústavem rostlinné výroby, v.v.i. a Mendelovou zemědělskou a lesnickou univerzitou v Brně v letech 2005-2009. Jsou prezentovány dílčí výsledky výzkumu garantovaného Zemědělskou fakultou JU v Č. Budějovicích.

### **Pěstování brambor v ekologickém zemědělství**

Výzkum byl zaměřen na zjištění možnosti uplatnění vybraných odrůd brambor v EZ a jejich reakci na pěstitelské podmínky ( předplodina, regulace zaplevelení, ochrana proti chorobám a škůdcům), hodnocení kvality hlíz brambor pěstovaných pro konzumní účely s následným doporučením odrůd pro ekologické zemědělství. Pozornost byla věnovaná i dusíku a jeho změnám v půdě v průběhu vegetace.



### **Zhodnocení ekologického a konvenčního způsobu pěstování brambor na stanovištích České Budějovice a Lukavec u Pacova s dopadem na výši rozdílu ve výnosu hlíz a jeho vliv na obsah významných látek v hlízách**

Vybrané odrůdy brambor s rozdílnou vegetační dobou (Magda – VR, Adéla – R, Ditta – PR, Bionta – P) byly pěstovány na dvou stanovištích s rozdílnou nadmořskou výškou České Budějovice (380 m.) a Lukavec (620 m.). V konvenčním způsobu pěstování na stanovišti Lukavec byla použita standardní technologie pěstování. Předplodinou byla obilnina a po ní bylo hnojeno organicky na podzim. Dávka hnoje byla 40 t/ha<sup>-1</sup>, 80 kg/ha<sup>-1</sup> dusíku, fosforu 35 kg/ha<sup>-1</sup> a draslíku 70 kg/ha<sup>-1</sup>. Během vegetace bylo jednou provedeno ošetření proti mandelince bramborové a třikrát proti plísni bramboru.

V ekologickém způsobu pěstování na stanovišti Č.Budějovice a Lukavec byla použita předplodina obilnina s následnou podzimní aplikací hnoje v dávce 40 t/ha<sup>-1</sup>

<sup>1</sup>. Během vegetace bylo provedeno jedno ošetření proti plísní bramboru přípravkem Kuprikol. Po sklizni byl stanoven výnos hlíz, podíl hlíz konzumní velikosti a škrobnatost.

## Dosažené výsledky

### Zhodnocení výnosu hlíz a výtěžnosti na stanovišti České Budějovice

V ekologickém způsobu pěstování bylo dosaženo nejvyššího celkového výnosu u odrůdy Ditta ( $31,2 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) po předplodině jetel. Podobně vysoký výnos byl zjištěn i u odrůdy Magda ( $30,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) rovněž po předplodině jetel. Nejvyšší podíl konzumních hlíz po byl u odrůdy Magda (86,0 %) po předplodině jetel. U předplodiny pšenice je dosažena nejvyšší výtěžnost u odrůdy Bionta (85,9 %). Nejnižší podíl konzumních hlíz byl zaznamenán u odrůdy Ditta po předplodině jetel (68,7 %) i pšenice (66,9 %).

U předplodiny jetel u všech odrůd je tomto stanovišti zaznamenán vyšší výnos hlíz a vyšší výtěžnost konzumních hlíz při srovnání s předplodinou pšenice.

**Tab. 1. České Budějovice - ekologické pěstování**

Odrůda	Výnos hlíz t/ha		Výtěžnost hlíz konzumní velikosti %	
	Jetel	Pšenice	Jetel	Pšenice
Magda	30,8	25,3	86,0	85,4
Adéla	20,7	21,0	72,1	70,0
Ditta	31,2	27,4	68,7	66,9
Bionta	28,8	28,0	85,4	85,9

### Zhodnocení výnosu hlíz a výtěžnosti na stanovišti Lukavec

Na stanovišti v Lukavci byl nejvyšší celkový výnos v konvenčním způsobu pěstování u odrůdy Bionta ( $68,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) při zařazení brambor po pšenici. Stejného výsledku – vyššího výnosu hlíz po předplodině pšenice – je dosaženo u odrůd Magda a Ditta. U odrůdy Adéla je u předplodiny jetel dosaženo výnosu  $57,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  – to představuje nárůst výnosu o  $20,4 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$  ve srovnání s předplodinou pšenice. Odrůda Adéla jediná reagovala na předplodinu jetel zvýšeným výnosem.

Zaznamenané výtěžnosti konzumních hlíz se lišily minimálně mezi odrůdami a předplodinami. Přesto u odrůd Magda, Ditta a Bionta je zaznamenán velmi mírný nárůst výtěžnosti po předplodině jetel.

**Tab. 2. Lukavec- konvenční způsob pěstování**

Odrůda	Výnos hlíz t/ha		Výtěžnost hlíz konzumní velikosti %	
	Jetel	Pšenice	Jetel	Pšenice
Magda	26,9	28,3	97,4	95,4
Adéla	57,3	39,6	99,4	99,5
Ditta	35,1	50,3	99,0	98,7
Bionta	54,1	68,5	98,1	97,6

V ekologickém způsobu pěstování byl zjištěn vyšší výnos hlíz u všech odrůd po předplodině pšenice. U této předplodiny byl nejvyšší výnos dosažen u odrůdy Bionta ( $41,55 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Nejvyšší výnos u předplodiny jetel byl dosažen u odrůdy Adéla  $28,9 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

t/ha. U velmi rané odrůdy Magda byl dosažen nejnižší výnos hlíz ve srovnání s ostatními sledovanými odrůdami u obou předplodin. Nejvyšší výtěžnost konzumních hlíz byla zjištěna u odrůdy Adéla a Ditta. Stejná výtěžnost konzumních hlíz byla u odrůdy Magda a Bionta a byla nižší ve srovnání s odrůdou Adéla a Ditta u obou předplodin.

**Tab. 3. Lukavec- ekologický způsob pěstování**

Odrůda	Výnos hlíz t/ha		Výtěžnost hlíz konzumní velikosti %	
	Jetel	Pšenice	Jetel	Pšenice
Magda	13,6	20,2	96,3	96,2
Adéla	28,9	36,5	98,6	98,7
Ditta	17,5	30,1	97,5	97,2
Bionta	25,5	41,5	96,4	96,1

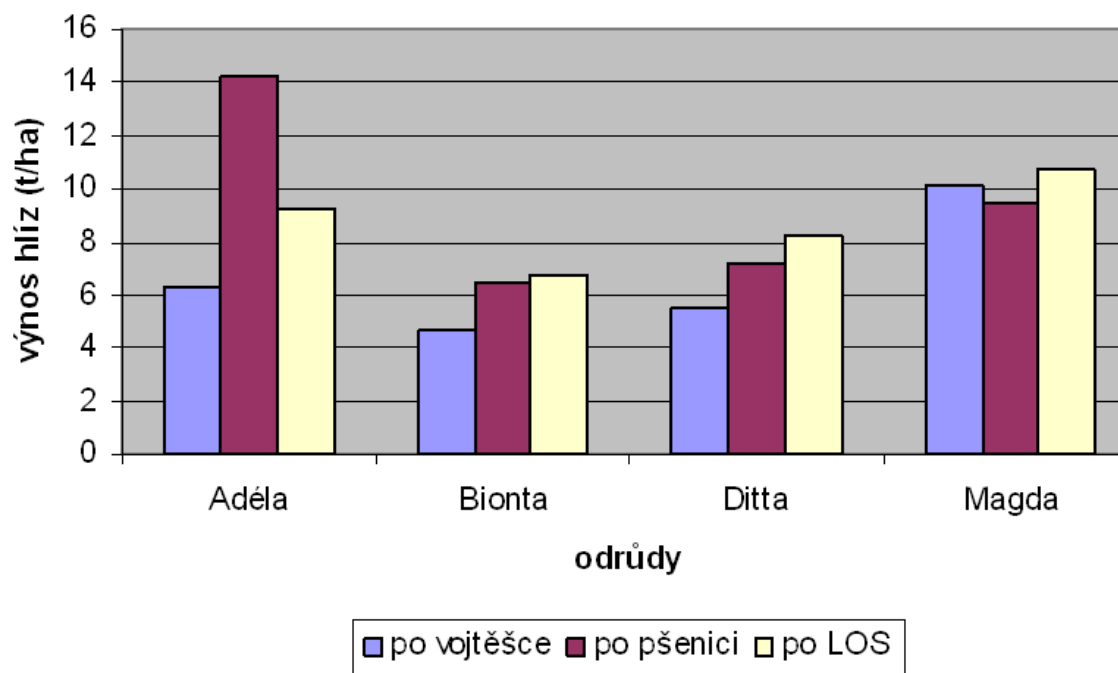
Absence minerální výživy a aplikace pesticidů v ekologickém pěstování brambor je hlavní příčinou nižšího výnosu hlíz.

**Tab. 4. Výnos hlíz brambor v ekologickém (E) a konvenčním (K) systému pěstování (t/ha 2005 – 2009 Lukavec u Pacova)**

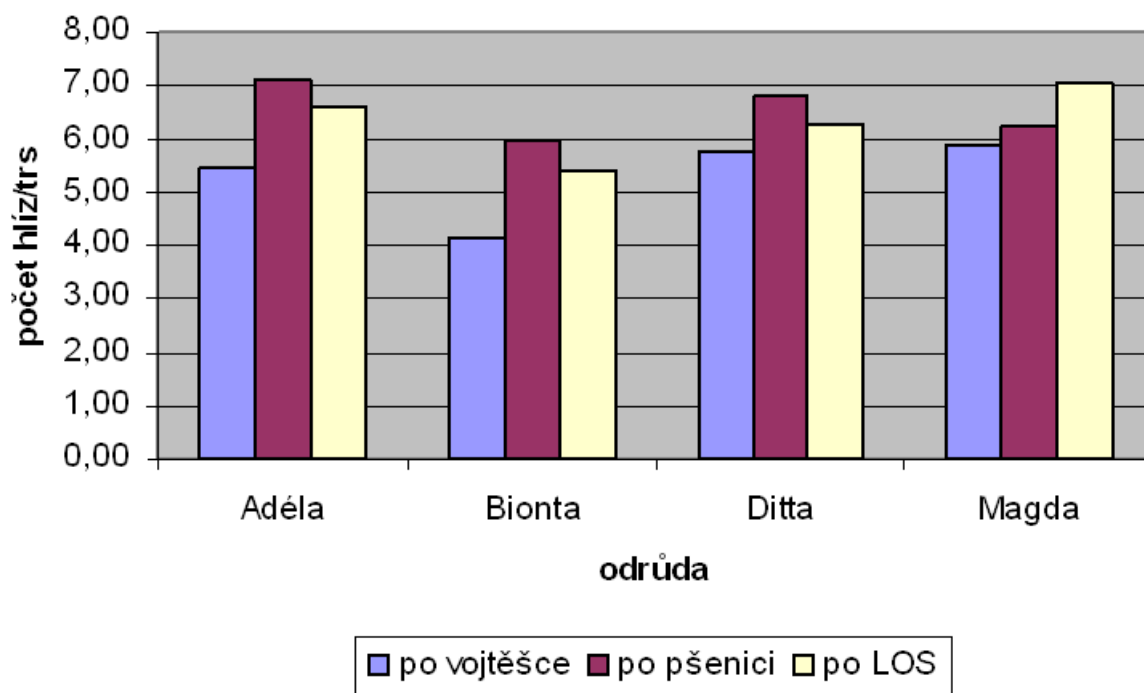
	E	K	rozdíl	podíl
<b>Magda</b>	29,0	42,6	13,6	68 %
<b>Adéla</b>	31,4	50,5	19,1	62,2 %
<b>Ditta</b>	28,4	46,8	18,4	60,68 %
<b>Magda</b>	32,3	57,7	25,4	55,9 %

Pěstitelské výsledky posuzují, že u velmi rané odrůdy je zaznamenán pokles výnosu hlíz v ekologickém pěstování brambor o 13,6 t/ha a jedná se o nejnižší pokles výnosu ve srovnání s ostatními odrůdami, které mají delší vegetační dobu. Naopak i při vyšším výnosu hlíz pozdní odrůdy Bionta (32,3 t/ha) v ekologickém pěstování je u této odrůdy zaznamenán nejvyšší pokles výnosu hlíz (25,4 t/ha) ve srovnání s konvenčním pěstováním.

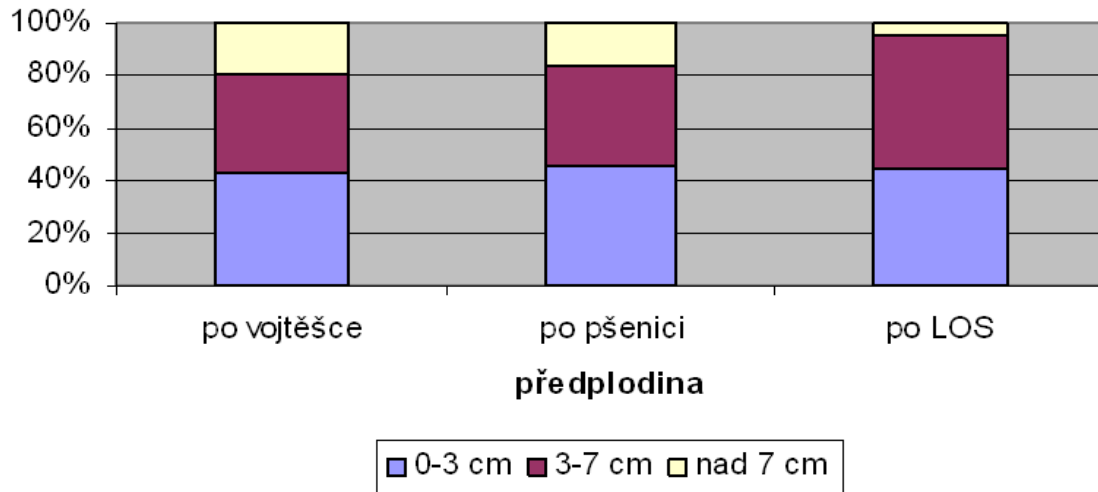
Obr. 1. Vliv předplodiny na výnos brambor



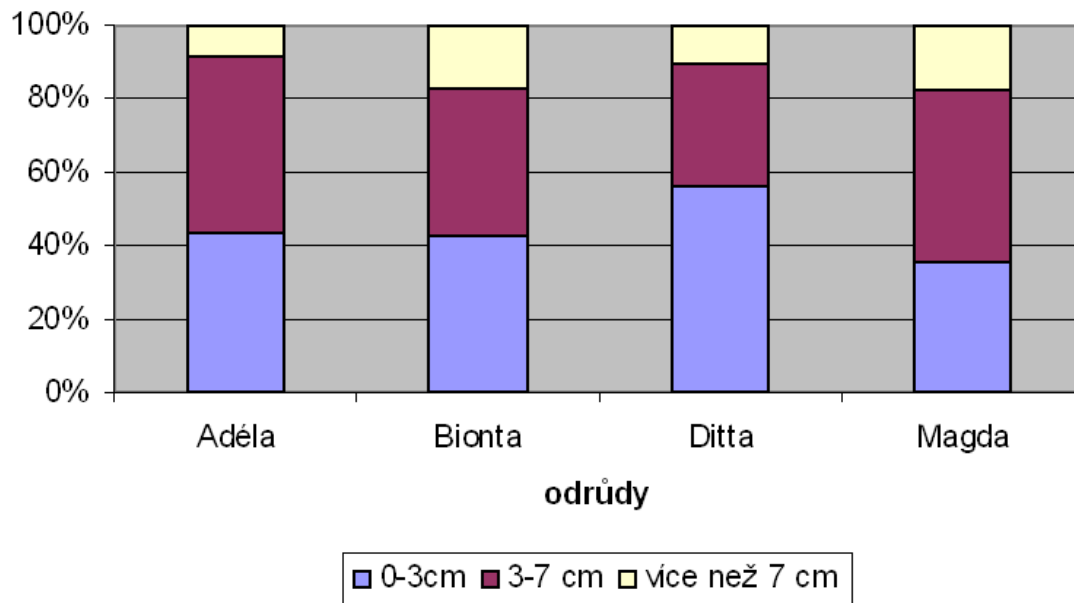
Obr. 2. Vliv předplodiny na nasazení hlíz v trsu



**Obr. 3. Vliv předplodiny na velikostní zastoupení hlíz brambor**



**Obr. 4. Zastoupení jednotlivých velikostních partií hlíz brambor v %**



Volba předplodiny, jetel, se projevila jako významné opatření pro zvýšení výnosu hlíz při ekologickém způsobu pěstování brambor. V nižší nadmořské výšce došlo ke zvýšení výnosu hlíz u předplodiny jetel od 0,6 t/ha (Adéla) – do 3,1 t/ha (Ditta). Na předplodinu jetel v Lukavci (620 m n. v.) reagovala odrůda Magda vyšším výnosem o 3,3 t/ha a nejméně odrůda Ditta (1,2 t/ha). U odrůdy Bionta, u které je zaznamenán nejvyšší výnos za celé experimentální období 32,6 t/ha, je u předplodiny pšenice dosažen o 0,6 t/ha vyšší výnos hlíz ve srovnání s předplodinou jetel.

### **Závěr pro využití v ekologickém zemědělství**

Pětileté řešení prokázalo vyšší využití výnosového potenciálu u všech zvolených odrůd v nadmořské výšce 620 m – stanoviště Lukavec. Je to dané nižšími teplotami v nejteplejších měsících roku – v červenci a srpnu a lepším zásobením vodou ve srovnání se stanovištěm České Budějovice (380 m n. v.). Podmínky vyšší nadmořské výšky umožňují uplatnění vyššího výnosového potenciálu polopozdních až pozdních odrůd. Významně se zde projevuje i nižší tlak napadení rostlin plísní bramboru ve vyšší nadmořské výšce.

**Do experimentu zařazené odrůdy Magda, Adéla, Ditta, Bionta se ukázaly jako vhodné odrůdy do ekologického pěstování i když u odrůdy Ditta je zaznamenána vyšší citlivost k plísni bramboru . Výsledky ukázaly, že v nižší nadmořské výšce se budou uplatňovat především odrůdy velmi rané až rané. Volba předplodiny jetel se ukázala jako vhodné opatření při pěstování brambor v EZ.**

**Velmi silným faktorem při pěstování je ročník. Ten se projevil u brambor výskytem plísně bramborové. Zatímco u konvenční varianty jsou brambory chráněny fungicidní ochranou, v ekologické variantě jsou povoleny jen přípravky na bázi mědi, které však již nemají potřebnou účinnost a jejich použití je omezené. Faktor ročníku se projevil např. v roce 2007, kdy se díky teplému létu bez srážek prakticky nevyskytovala plíseň bramborová, která je v této oblasti největším limitujícím faktorem. Mandelinka bramborová se v této oblasti vyskytuje jen sporadicky a nezpůsobuje významné škody.**

### **Nutriční a technologická kvalita hlíz**

#### **Obsah škrobu v hlízách brambor**

Obsah škrobu je závislý na odrůdě a ročníku.

V ekologickém způsobu pěstování byl zjištěn nejvyšší obsah škrobu u odrůdy Magda (13 %). Nejnižší obsah škrobu byl zjištěn u odrůdy Ditta (12,2 %). Rozdíl mezi odrůdou s nejvyšším a nejnižším obsahem škrobu byl 0,8 % .

**Tab.5 . Obsah škrobu v %**

Odrůda	stanoviště		
	ČB- eko	Luk.- konv.	Luk.- eko
Magda	13,3	11,6	13,0
Adéla	12,9	11,1	12,9
Ditta	12,3	10,2	12,2
Bionta	13,6	11,8	12,6

**Výsledky u odrůd s rozdílnou délkou vegetační doby prokázaly, že pěstitelský systém (ekologický a konvenční) neovlivnil škrobnatost hlíz.**

V hlízách brambor jsou obsaženy látky, které se podílí na utváření vnitřní kvality. U všech zvolených odrůd z konvenčního a ekologického pěstování brambor v Lukavci byly odebrány vzorky hlíz pro stanovení redukujících cukrů, glykoalkaloidů, polyfenolových látek, dusičnanů a vitamínu C. Vzorky byly odeslány do laboratoří VŠCHT Praha- Ústav chemie a analýzy potravin (stanovení obsahu glykoalkaloidů a kyseliny chlorogenové) a VÚB Havlíčkův Brod (stanovení obsahu redukujících cukrů, dusičnanů a vitamínu C).

Brambor je významným zdrojem vitamínu C a uvádí se, že konzum 300 gramu brambor může krýt až 60 % denní potřeby člověka. Dosažené výsledky prokazují především vliv odrůdy na obsah vitamínu C a její rozdílnou reakci na pěstitelský systém. U velmi rané odrůdy Magda a rané Adéla byl zjištěn nižší obsah vitamínu C v hlízách z ekologického pěstování a u polorané odrůdy Ditta a pozdní Bionta byl naopak v hlízách z ekologického pěstování vyšší (viz tabulka). Rozdíly mezi odrůdami a pěstitelským systémem byly minimální.



**Tab. 6a,b. Obsah vitamínu C (mg/kg)**

LUKAVEC – konvenční

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	-	33,31	35,99	32,22	108,22	67,11	72,11	42,21
<b>ADÉLA</b>	-	32,59	37,81	39,89	75,86	89,22	57,33	53,89
<b>DITTA</b>	-	24,47	41,82	34,68	44,31	61,60	43,06	40,25
<b>BIONTA</b>	-	23,66	36,33	34,26	73,46	56,28	54,89	30,06

. LUKAVEC – ekologicky

Odrůda	2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	27,23	37,58	60,32	79,40	43,77	54,91
<b>ADÉLA</b>	38,76	37,24	62,24	80,60	50,50	51,51
<b>DITTA</b>	38,68	34,81	61,08	74,80	49,88	44,36
<b>BIONTA</b>	37,25	35,06	76,17	74,80	56,71	45,74

*P – předplodina pšenice; J – předplodina jetel*

Obsah dusičnanů v obou systémech pěstování nepřekročil hygienický limit 300 mg/kg čerstvé hmoty u žádné odrůdy za sledované období a ani v jednotlivých experimentálních letech. U všech odrůd je zaznamenán nižší obsah dusičnanů v hlízách z ekologického pěstování. Nejvyšší pokles obsahu dusičnanů v hlízách z ekologického pěstování byl zjištěn u odrůdy Adéla (40,5 mg/kg čerstvé hmoty).

**Tab. 7a,b. Obsah dusičnanů (mg/kg)**

LUKAVEC – konvenční

Odrůda	2007		2008		2009		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	115	159	250	171	220	233	195	188
<b>ADÉLA</b>	102	117	256	210	283	192	214	173
<b>DITTA</b>	105	174	265	230	201	138	190	181
<b>BIONTA</b>	118	90	199	274	244	146	187	170

LUKAVEC – ekologicky

Odrůda	2007		2008		2009		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	153	127	228	235	122	144	168	169
<b>ADÉLA</b>	144	116	205	219	115	118	155	151
<b>DITTA</b>	166	100	210	250	213	158	196	169
<b>BIONTA</b>	140	122	196	163	150	169	162	151

*P – předplodina pšenice; J – předplodina jetel*

Glykoalkaloidy jsou přirozené toxické látky obsažené v hlízách brambor. Za hygienický limit je uváděn obsah 200 mg/kg čerstvé hmoty s tím, že se uvažuje o limitu 100 mg/kg čerstvé hmoty. Pouze u pozdní odrůdy Bionta bylo dosaženo více jak 50 % limitu 200 mg/kg. Obsah je především ovlivněn odrůdou. Z tohoto pohledu nejnižší obsah glykoalkaloidů byl zjištěn u odrůdy Adéla a nedosáhl u obou systémů pěstování 25 % hygienického limitu. Je zaznamenán trend vyššího obsahu glykoalkaloidů v hlízách z ekologické produkce.

**Tab. 8 a,b. Obsah glykoalkaloidů (mg/kg)**

LUKAVEC – konvenční

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
MAGDA	-	35,00	57,14	97,61	75,84	107,86	66,49	80,15
ADÉLA	-	27,52	33,20	44,89	48,75	31,10	40,97	34,50
DITTA	-	34,83	61,12	49,85	82,01	89,17	71,56	57,95
BIONTA	-	72,43	58,78	199,25	168,48	101,63	113,63	124,43

LUKAVEC – ekologicky

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
MAGDA	-	56,28	80,08	101,5 5	101,1 4	143,3 6	90,61	100,39
ADÉLA	-	33,14	44,81	36,59	55,26	40,75	50,03	36,82
DITTA	-	87,36	88,55	61,86	74,15	79,63	81,35	66,28
BIONTA	-	90,54	92,45	129,8 2	111,2 0	133,9 6	101,8 3	118,11

*P – předplodina pšenice; J – předplodina jetel*

U obsahu redukujících cukrů, které mohou ovlivnit chuť raných hlíz, byl zaznamenán trend nižšího obsahu z ekologické produkce brambor. Obsah redukujících cukrů v hlízách z obou systémů pěstování je výrazně pod hranicí 0,5 % pro možnost tepelného zpracování.

Nízký obsah redukujících cukrů je v ekologické i konvenční produkci u odrůdy Magda. V ekologické produkci odrůd Adéla, Ditta a Bionta je zjištěn nižší obsah redukujících cukrů.

**Tab. 9 a,b. Obsah redukujících cukrů (%)**

LUKAVEC – konvenční

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
MAGDA	-	0,09	0,13	0,18	0,11	0,09	0,12	0,12
ADÉLA	-	0,29	0,39	0,32	0,08	0,14	0,23	0,25
DITTA	-	0,18	0,36	0,24	0,23	0,15	0,29	0,19
BIONTA	-	0,24	0,39	0,22	0,16	0,30	0,27	0,25

LUKAVEC – ekologicky

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
MAGDA	-	0,30	0,17	0,18	0,10	0,29	0,13	0,25
ADÉLA	-	0,25	0,25	0,15	0,12	0,07	0,18	0,15
DITTA	-	0,37	0,22	0,16	0,11	0,16	0,16	0,23
BIONTA	-	0,15	0,28	0,29	0,17	0,08	0,22	0,17

*P – předplodina pšenice; J – předplodina jetel*

Kyselina chlorogenová představuje přes 90 % polyfenolických látek, které jsou obsaženy v hlízách bramboru. Významně se podílí na tmavnutí hlíz, ale na druhé straně má antioxidační účinky. Obsah kyseliny chlorogenové je především ovlivněn

odřudou. Ze zvolených odrůd byl nejvyšší obsah v ekologickém i konvenčním pěstování zjištěn u odrůdy Ditta. U odrůd se prokázala i různá reakce odrůd na předplodinu.

U odrůdy Ditta je v ekologickém pěstování po předplodině jetel zaznamenán vyšší obsah kyseliny chlorogenové a v konvenčním pěstování je naopak zaznamenán nižší obsah. Proto nelze hodnotit, že by vznikl vztah mezi předplodinou a obsahem kyseliny chlorogenové.

Výsledky sledování prokázaly zvýšený obsah kyseliny chlorogenové v hlízách bramboru z ekologického pěstování u všech hodnocených odrůd. Nejvyšší obsah kyseliny chlorogenové byl zjištěn u odrůdy Ditta v ekologickém i konvenčním pěstování (viz tabulka).

**Tab. 10 a,b. Obsah kyseliny chlorogenové (mg/kg)**

LUKAVEC – konvenční

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	-	188,76	157,00	156,21	133,54	233,31	145,27	192,76
<b>ADÉLA</b>	-	279,99	157,69	145,00	56,18	167,29	106,93	197,42
<b>DITTA</b>	-	354,34	253,62	138,95	309,50	313,87	281,56	229,05
<b>BIONTA</b>	-	169,98	75,36	111,80	182,43	251,33	128,89	177,70

LUKAVEC – ekologicky

Odrůda	2006		2007		2008		průměr	
	P	J	P	J	P	J	P	J
<b>MAGDA</b>	-	321,5 3	151,1 0	161,9 2	223,3 5	303,2 8	187,2 2	262,2 4
<b>ADÉLA</b>	-	235,9 7	369,7 8	144,8 4	171,7 8	174,0 2	270,7 8	184,9 4
<b>DITTA</b>	-	410,1 2	327,9 8	202,9 7	261,7 0	496,6 9	294,8 4	369,9 2
<b>BIONTA</b>	-	182,2 7	131,0 3	92,41	307,6 6	213,5 5	219,3 4	162,7 4

*P – předplodina pšenice; J – předplodina jetel*

## Změny obsahu a formy půdního dusíku při pěstování brambor

Předpokladem dosažení výnosu brambor v ekologickém pěstování je zabezpečení rostlin živinami a to především dusíkem. Předplodina významně ovlivňuje bilanci živin při pěstování brambor. Při hodnocení obsahu dusíku v půdě při pěstování brambor byl prokázán vyšší obsah dusíku po předplodině jetel. Především u nitrátového dusíku je zaznamenán vyšší obsah od růstové fáze prodlužovacího růstu a tento vyšší obsah se udržuje až do sklizně. Tak je zajištěn potřebný dusík při tvorbě asimilační plochy brambor a následně při nasazování a růstu hlíz.

**Tab. 11 . Obsah N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub> v půdě (mg/kg)**

ČESKÉ BUDĚJOVICE – ekologicky

Předplodina	Odběr							
	Při výsadbě		Prodluž. růst		Plný květ		Sklizeň	
	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
	<b>2006</b>							
Pšenice ozimá	4,10	13,20	2,89	7,75	2,77	17,90	4,55	8,81
Jetel	3,59	17,05	2,86	17,50	2,32	20,80	3,40	12,20
	<b>2007</b>							
Jetel	3,76	10,20	3,68	57,30	3,99	58,20	3,42	26,90
	<b>2008</b>							
Pšenice ozimá	5,11	16,40	5,23	35,00	-	14,50	2,28	11,60
Jetel	5,62	20,60	5,53	39,00	-	18,30	2,09	20,60
	<b>2009</b>							
Pšenice ozimá	4,80	17,80	5,80	20,30	-	5,69	1,80	13,80
Jetel	4,95	15,90	4,85	16,30	-	5,00	1,03	17,20
	<b>Průměr 2006 – 2009</b>							
Pšenice ozimá	4,67	15,80	4,64	21,01	-	12,69	2,87	11,40
Jetel	4,48	15,93	4,23	35,52	-	25,57	2,48	19,22

**Tab. 12. Obsah N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub> v půdě (mg/kg)**  
LUKAVEC – ekologicky

Předplodina	Odběr							
	Při výsadbě		Prodluž. růst		Plný květ		Sklizeň	
	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
	<b>2008</b>							
Pšenice ozimá	4,86	14,51	4,77	49,60	-	14,20	3,19	7,78
Jetel	5,02	16,36	5,27	56,70	-	15,33	3,28	10,50
	<b>2009</b>							
Pšenice ozimá	7,0	34,7	4,78	44,60	-	7,43	1,58	5,73
Jetel	4,17	18,0	5,82	30,50	-	9,59	1,48	5,00
	<b>Průměr 2008 - 2009</b>							
Pšenice ozimá	5,93	24,60	4,77	47,1	-	10,81	2,38	6,75
Jetel	4,59	17,18	5,54	43,6	-	12,46	2,38	7,75

**Tab. 13. Obsah N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub> v půdě (mg/kg)**  
LUKAVEC – konvenční

Předplodina	Odběr							
	Při výsadbě		Prodluž. růst		Plný květ		Sklizeň	
	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
	<b>2008</b>							
Pšenice oz.	5,53	20,21	5,36	68,32	-	36,90	4,59	11,19
Jetel	5,66	27,32	5,51	71,60	-	39,26	5,74	15,00
	<b>2009</b>							
Pšenice oz.	8,74	32,20	5,00	48,40	-	10,60	1,11	5,00
Jetel	7,24	82,9	13,10	98,00	-	12,10	1,62	9,87
	<b>Průměr 2008 - 2009</b>							
Pšenice oz.	7,13	26,20	5,18	58,36	-	23,75	2,85	8,09
Jetel	6,45	55,10	9,30	84,80	-	25,68	3,68	12,43

Výsledky prokázaly nižší hodnoty obsahu N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub> v půdě v ekologickém systému pěstování brambor po celou dobu vegetace. Nejvyšší obsah N-NO<sub>3</sub> v půdě v obou systémech pěstování byl zaznamenán v růstové fázi prodlužovacího růstu.



### **Souhrn**

Nositelem kvality je odrůda. Pěstitelský systém ovlivňuje výnos hlíz, výtěžnost, mechanické poškození hlíz, vyrovnanost a další vnější znaky. Volba odrůdy s jejími vlastnostmi významně ovlivňuje dosaženou technologickou kvalitu. Vyšší výtěžnosti konzumních hlíz je dosaženo u odrůdy velmi rané, ale na druhé straně tyto odrůdy jsou vyšlechtěny pro letní a podzimní konzum. Z pohledu dosažených výnosů je vhodné vybírat do ekologického pěstování odrůdy rané a polorané, které svými vlastnostmi mají předpoklad uplatnit se v ekologickém pěstování. Pozdní odrůda Bionta má výjimečnou vlastnost nejvyšší odolnost proti plísni bramboru a tato vlastnost ji zařazuje jako vhodnou odrůdu do ekologického pěstování. Výsledky pokusu prokázaly vhodnost zvolených odrůd bramboru do ekologického způsobu pěstování z pohledu vnější a vnitřní kvality hlíz a u těchto odrůd jsou v ČR množitelské plochy pro konvenční pěstování. Volba předplodiny jetel se ukázala jako vhodné opatření v EZ se zvýšením výnosu hlíz o 0,6-3,3 t/ha.

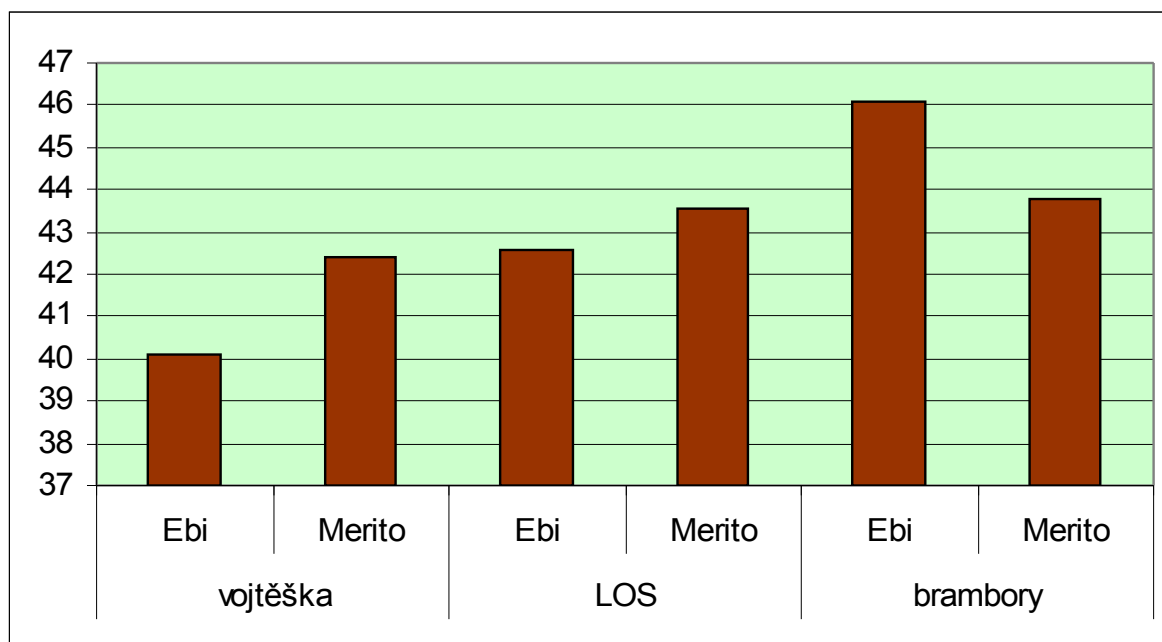
**Výzkum vlivu odrůdy, předplodiny a šíře řádků na výnos, kvalitu a strukturu porostu v ekologickém a konvenčním způsobu pěstování pšenice**

**Tab. 14. Vliv odrůdy, předplodiny a šíře řádků na výnos, kvalitu a strukturu porostu v ekologickém a konvenčním způsobu pěstování pšenice**

Odrůda	předplodina	řádky (cm)	Ekologické		Konvenční	
			výnos zrna (t/ha)	HTS (g)	výnos zrna (t/ha)	HTS(g)
Ebi	jetel	12,5	6,91	51,04	8,72	50,91
	jetel	25	9,66	49,29	10,05	49,79
	brambory	12,5	5,79	49,3	7,79	49,91
	brambory	25	5,77	45,83	7,28	46,91
Merito	jetel	12,5	6,74	49,02	7,42	48,78
	jetel	25	9,58	48,34	9,09	48,27
	brambory	12,5	5,16	50,52	6,56	49,69
	brambory	25	4,93	49,43	8,15	48,56

V obou systémech pěstování byly převážně výnosy zrna pšenice nejvyšší po jeteli při pěstování v širších řádcích. V **ekologické variantě se efekt zlepšující předplodiny projevil velmi zřetelně.**

**Obr. 5. Vliv předplodiny na HTZ pšenice**



Bylo zjištěno, že větší meziřádková vzdálenost je výhodná více pro ekologické zemědělství, než konvenční. Kromě možnosti regulace plevelu zajišťuje i vyrovnané či vyšší výnosy zrna.

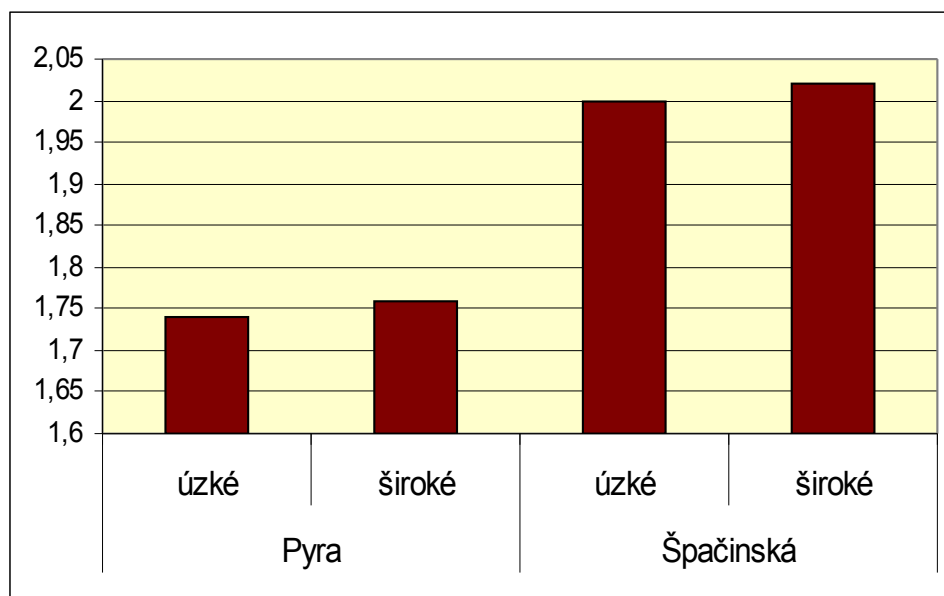
## Výzkum vlivu systému pěstování, odrůdy a meziřádkové vzdálenosti na výnos biomasy a hmotnost semen pohanky seté.

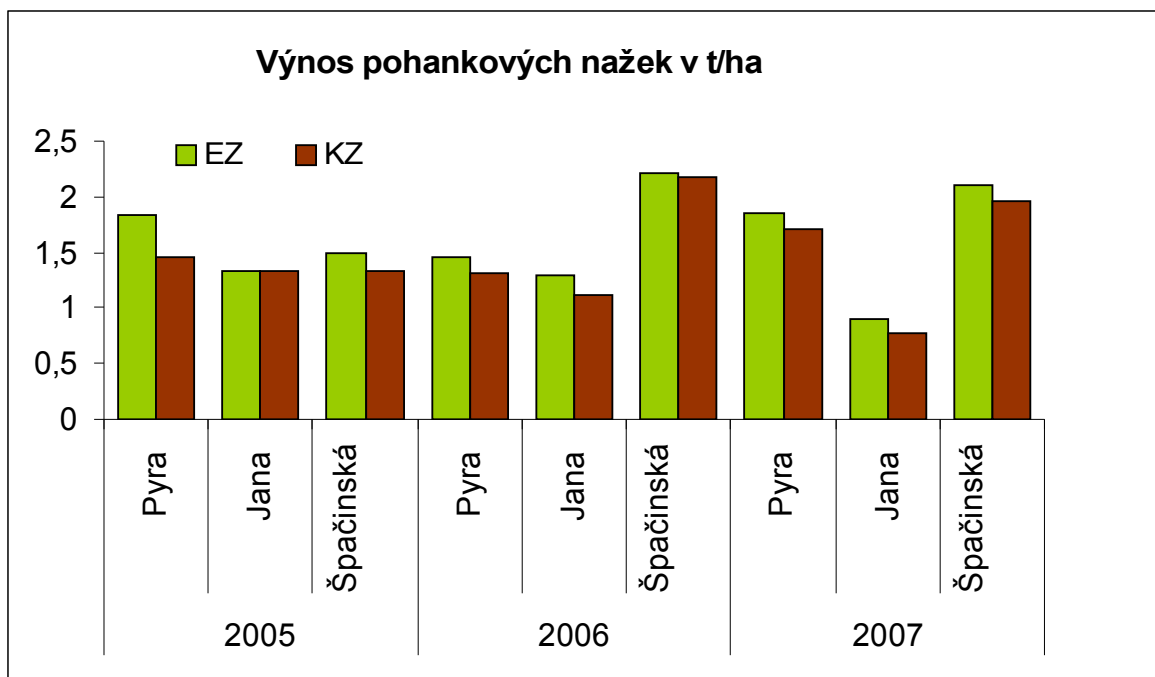
**Pohanka setá** –byly pěstovány 3 odrůdy pohanky: Jana, Pyra a Špačinská. Pohanka se pěstovala po ozimé LOS (vikev+žito), která byla na jaře zaorána jako zelené hnojení. U porostu pohanky byl přistaven včelí úl pro dostatečné opylení všech variant.

**Tab. 15. Vliv systému pěstování, odrůdy a meziřádkové vzdálenosti na výnos biomasy a hmotnost semen pohanky seté.**

Odrůda (š.ř. v cm)	ekologické			konvenční		
	výnos zrna (t/ha)	sláma (t/ha v S)	HTS (g)	výnos zrna (t/ha)	sláma (t/ha v S)	HTS (g)
Pyra	12,5	2,31	27,33	2,23	6,66	27,08
	37,5	2,58	28,34	2,10	4,64	28,03
Špačinská	12,5	2,66	27,61	2,71	7,70	26,31
	37,5	2,88	26,89	2,27	3,70	28,39
Jana	25,0	1,19	28,79	1,00	5,03	26,51

**Obr. 6 a,b. Porovnání výnosů pohanky v ekologickém a konvenčním způsobu pěstování**





U pohanky seté jako jediné plodiny nebyl zaznamenán podstatně vyšší výnos nažek u konvenční varianty, než ekologické. Průkazně nebyla ovlivněna ani hodnota hmotnosti tisíce nažek. Je to dáno tím, že pohanka je velmi plastická a nenáročná plodina, která umí dokonale využít i horší podmínky a je tedy ideální plodinou pro ekologické zemědělství. V obou systémech dosáhla nejvyššího výnosu i hmotnosti tisíce nažek odrůda Špačinská.



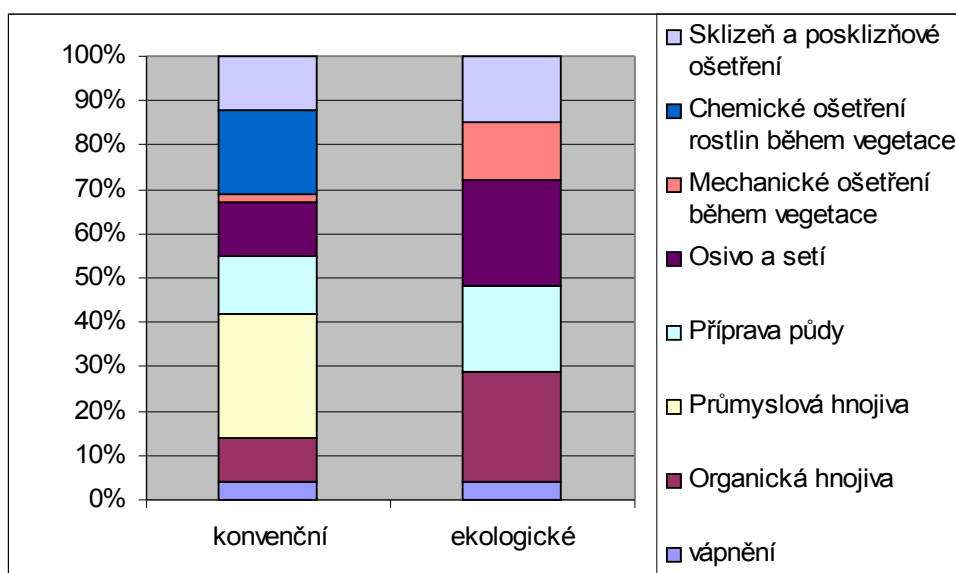
## Posouzení ekonomické efektivity produkce vybraných tržních plodin v ekologických a konvenčních systémech hospodaření

Výzkum se soustředil především na vyhodnocení rozdílu ve výnosech plodin v relaci k systému pěstování a zabýval se výší a strukturou nákladů na produkci vybraných plodin, cenovými diferencemi mezi konvenční produkcí a bioprodukcí i hodnocením ekonomické efektivity jednotlivých vybraných plodin.

### Analýza a hodnocení nákladů na pěstování vybraných plodin

Absence rychle působících minerálních hnojiv má za následek snížení výkonu porostu o 15 – 30 %, tj. nejvíce ze všech intenzifikačních faktorů. Náklady na jednotku produkce v ekologickém zemědělství jsou o 10 – 30 % vyšší. Racionalizací produkčního procesu je lze snížit o 10 – 20 %. Současný dvojnásobek cen bioprodukce oproti konvenční je možno až o 50 % snížit.

**Obr. 7. Porovnání přímých nákladů při pěstování pšenice ozimé v konvenčním a ekologickém systému hospodaření**



**Tab. 16: Porovnání nákupních cen, technologických nákladů a výnosů zrna pšenice v konvenčním a ekologickém zemědělství v letech 2001-2007**

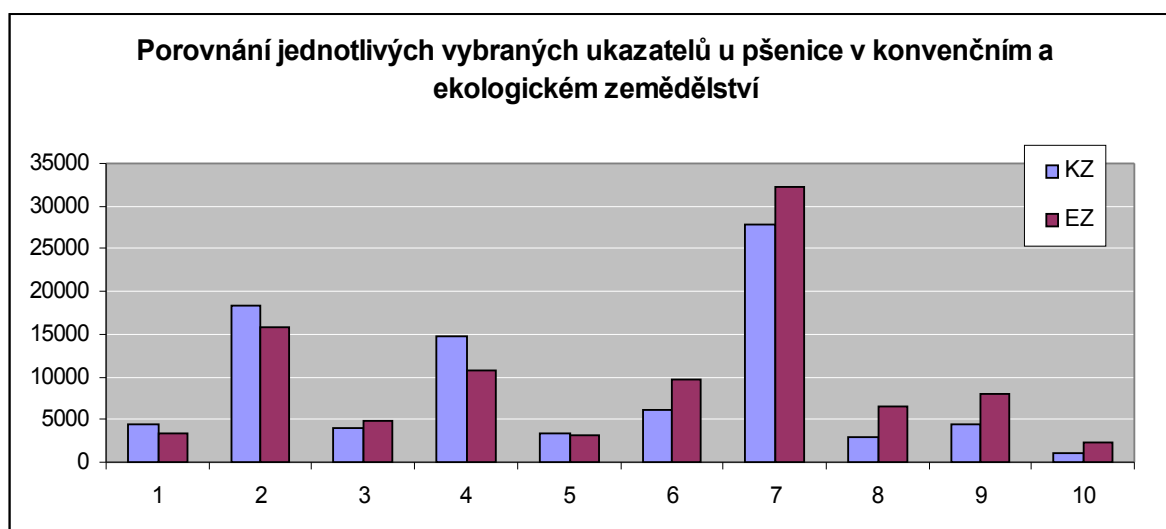
		2001	2002	2003	2004	2005*	2006*	2007*
Ceny [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	3394	2939	3304	3096	3100	4200	6200
	EZ	3387	2834	4185	4058	4700	7000	9700
Výnosy [t.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	4,85	4,56	4,07	5,84	5,05	4,49	4,88
	EZ	3,02	2,82	2,53	3,62	3,13	2,78	3,02
Náklady [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	14200	15478	14789	15425	18351	19000	20000
	EZ	9045	10634	10391	11179	15865	16300	17000

\* vlastní zjištění a expertní odhad. Upraveno podle Šarapatka, Urban a kol. 2006 (roky 2001-2004)

**Tab. 17: Porovnání nákupních cen, technologických nákladů a výnosů brambor v konvenčním a ekologickém zemědělství v letech 2001-2007**

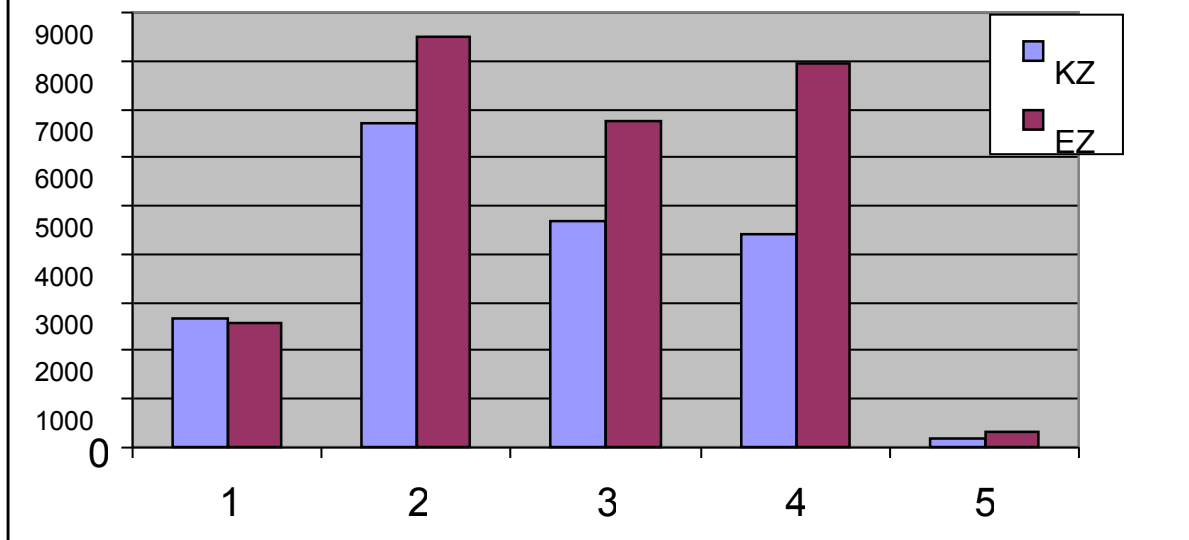
		2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06*	2006/07*	2007/08*
Ceny [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	3079	3307	3703	2978	3050	6520	5510
	EZ	4805	5504	5785	4918	4778	8500	7182
Výnosy [t.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	20,88	23,57	19,35	23,57	28,05	21,70	25,69
	EZ	11,33	12,38	11,47	14,60	17,39	11,93	14,60
Náklady [Kč.ha <sup>-1</sup> ]	KZ	70835	72471	63510	70472	69520	71 398	75 613
	EZ	67975	57122	57049	53713	51340	56890	58720

\* údaje ČSÚ, vlastní zjištění a expertní odhad Upraveno podle Šarapatka, Urban a kol. 2006 (roky 2001-2004)



1 - Výnos [kg\*ha<sup>-1</sup>], 2 - Technologické náklady [Kč\*ha<sup>-1</sup>], 3 - Technologické náklady [Kč\*t<sup>-1</sup>], 4 - Variabilní náklady [Kč\*ha<sup>-1</sup>], 5 - Variabilní náklady [Kč\*t<sup>-1</sup>], 6 - Nákupní cena [Kč\*t<sup>-1</sup>], 7 - Tržní produkce [Kč\*ha<sup>-1</sup>]  
 8 - Příspěvek na úhradu [Kč\*t<sup>-1</sup>], 9 - Dotace [Kč\*ha<sup>-1</sup>], 10 - Dotace na tunu [Kč\*t<sup>-1</sup>]

## Porovnání jednotlivých vybraných ukazatelů u brambor v konvenčním a ekologickém zemědělství



1- Výnos [t\*ha<sup>-1</sup>], 2 - Farmářská cena [Kč\*t<sup>-1</sup>], 3 - Příspěvek na úhradu [Kč\*t<sup>-1</sup>], 4 - Dotace [Kč\*ha<sup>-1</sup>]  
5 - Dotace na tunu [Kč\*t<sup>-1</sup>]

Na základě výše uvedených relací je zřejmé, že nižší produkce v ekologickém zemědělství je kompenzována nižšími náklady a vyššími nákupními cenami. Příspěvek na úhradu jakožto rozdíl mezi nákupní cenou a variabilními náklady ukazuje, s výjimkou ovsa, na jednoznačnou výhodnost ekologické produkce. Současně jeho hodnoty ukazují, že v konvenčním zemědělství nemohl pokrýt fixní náklady. Nárůst cen v roce 2006 a zvláště v roce 2007 přispěl ke zvýšení rentability rostlinné produkce. Ačkoliv je ročníková variabilita výnosů relativně velká, relace mezi výnosy v konvenčním a ekologickém zemědělství jsou stálejší. Také nákladové relace mezi konvenčním a ekologickým zemědělstvím jsou relativně stálé, oboje odvislé od cen vstupů. Hlavním faktorem, který ovlivňuje v současné době variabilitu příspěvku na úhradu a potažmo efektivnost pěstování jednotlivých plodin, jsou ceny. Při stále větším otevírání se (nejen ČR, ale i celé EU) světovému trhu tomu tak bude i v příštích letech. Bioprodukty se staly trvalým segmentem trhu a jejich význam i poptávka po nich resp. biopotravínách není nasycena a stále roste. Není proto nutné se obávat výrazného zmenšení „prémie za bio“, tedy rozdílu mezi cenami bioprodukce a konvenční produkce.

Konečný efekt pěstování plodin v ekologickém zemědělství je navíc zvýšen dotacemi. Dotace na konvenční zemědělství (SAPS + TOP-UP) byly v roce 2005 celkem 4426 Kč/ha orné půdy zatímco dotace na ekologické zemědělství (SAPS + TOP-UP + EZ) 7946 Kč/ha. Na hektar orné půdy tak ekologičtí zemědělci obdrželi v průměru o 125 % více dotací než konvenční zemědělci. Vzhledem k tomu, že ekologické hospodaření na orné půdě, zvláště v období konverze, je obtížné a pracovní i organizačně náročné, je dotační podpora oprávněná. Je nejen proklamovaná, ale i faktickou úhradou za zvýšenou péči o krajinu a přírodní zdroje, ale i rezervou pro případ většího propadu výnosů při konverzi a následně i jejich většího kolísání. Stabilizaci nebo alespoň snížení kolísání cen může významně napomoci vytvoření pevnějších dodavatelsko odběratelských vazeb. Zvláště u minoritních plodin a při speciálních technologiích, mezi něž ekologické zemědělství jistě patří, je důležité vytvoření výrobní vertikály a propojení nejen prvovýrobců a zpracovatelů ale i šlechtitelů, dodavatelů osiva, poradenského servisu apod., a konečně (či nejdříve) i vypracování vhodné marketingové strategie.

Lze shrnout, že v současné době, přes výrazný nárůst cen a tím i zvýšení ekonomické efektivity konvenční rostlinné produkce jsou pro rozvoj ekologického hospodaření na orné půdě z hlediska cenových i nákladových relací i státní podpory dobré podmínky. Hlavním limitujícím faktorem na domácí scéně jsou adekvátní (objemem i zaměřením) zpracovatelské kapacity. K jejich zajištění je řada příležitostí v operačních programech. Pak nic nebrání tomu, aby byl ekonomicky velmi efektivně využit i produkční potenciál oblastí s limitovanými způsoby hospodaření, pokryta poptávka domácího trhu domácími biopotravinami a při zachování či růstu prosperity zemědělských podniků byla zajištěna dostatečná ochrana přírodních zdrojů.

## **Mezinárodní projekty pro ekologické zemědělství**

## INTEREG III.A (2005-2007)

### **Ověřování vhodných odrůd obilnin (ozimá pšenice, jarní ječmen) pro ekologické zemědělství ČR**

Ve spolupráci s rakouskými partnery (Saatzucht Edelhof) byly otestovány rakouské odrůdy a genotypy bioobilnin pro klimatické a půdní podmínky České republiky v příhraničních oblastech. Čeští biozemědělci byli seznámeni s přednostmi zkoušených odrůd ozimé pšenice a jarního ječmene a měli jedinečnou možnost je vidět přímo na pokusných plochách díky třem uskutečněným polním přehlídkám a dvěma exkurzím. Poznatky jsou shrnuty v monografii, brožurách a poradenských listech.

**Tab.18: Průměrné hodnoty výnosových prvků u jednotlivých genotypů pšenice ozimé (2005-2007)**

<b>Genotyp</b>	<b>Počet klasů/ m<sup>2</sup></b>	<b>Počet zrn v klasu</b>	<b>HTZ (g)</b>	<b>Skutečný výnos (t/ha)</b>	<b>Teoretický výnos (t/ha)</b>
Element	231	41,87	45,84	3,13	4,36
SE 408/04	278	34,78	51,01	3,95	5,44
Eriwan	281	40,30	44,33	3,26	4,93
SE 322/04	292	28,90	48,45	4,42	4,45
Eurofit	292	41,72	49,05	4,27	5,40
Ludwig	308	40,17	40,44	4,19	5,06
SE 320/05	312	37,17	47,38	4,66	5,36
SE 304/05	325	38,93	40,83	3,99	4,27
Capo	377	43,52	47,21	4,65	7,03
Clever	379	35,43	42,48	3,34	5,61

#### **Shrnutí výsledků**

Zkoušené rakouské genotypy dosáhly přijatelného výnosu i přes vesměs nižší hodnoty počtu klasů/m<sup>2</sup>. Projevila se výrazná kompenzace tohoto výnosového prvku prvky následnými – počtem zrn v klasu a HTZ v systému ekologického zemědělství. **Výnosy** rakouských genotypů pšenice ozimé byly poměrně vysoké, výnosové prvky - počet zrn v klasu a HTZ byly na odpovídající úrovni. Výnosový prvek počet klasů/m<sup>2</sup> neodpovídal požadavkům na optimální počet klasů na jednotku plochy. Při dodržení všech agrotechnických zásad pěstování obilnin v ekologickém zemědělství včetně výběru vhodné odrůdy nemusí být pěstování pšenice spojeno s výrazným poklesem výnosu.

I přesto, že nebylo osivo mořené a během vegetace nebyly použity žádné fungicidy, **lze tedy konstatovat poměrně vysokou odolnost rakouských genotypů vůči chorobám i škůdcům. Procentický výskyt chorob u rakouských genotypů pšenice ozimé byl nízký.**

**Konkurenční schopnost vůči plevelům u rakouských genotypů pšenice ozimé byla spíše vyšší. Přestože nebyly použity ochranné prostředky na výskyt plevelů (herbicidy), nedošlo k přerůstání obilnin plevely, ani k většímu potlačení porostu.**

S ohledem na budoucnost zemědělství směřující k setrvalému charakteru by měla být věnována při šlechtění větší pozornost výběru genotypů lépe využívajících podmínky pěstování a nízké vstupy, jelikož to představuje energetickou úsporu, omezení vstupů chemikálií do životního prostředí a jejich vhodné zařazení do systémů ekologického zemědělství.



V současné době jsou na Zemědělské fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích na výzkum pro ekologické zemědělství řešeny dva projekty NAZV, subetapa Výzkumného záměru a dva mezinárodní projekty v programu Evropské územní spolupráce.

- **Projekt NAZV QH82272 - Využití jarních forem vybraných druhů pšenice v ekologickém zemědělství** – je řešen od roku 2008 v rámci intenzivní spolupráce s VÚRV, v.v.i. a Fakultou agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity.
- **Projekt NAZV QI91C123 - Specifikace procesu množení osiva jarních forem obilnin v ekologickém systému hospodaření** je řešen od poloviny roku 2009.

Oba projekty i jejich dosavadní výsledky řešení prezentuje VÚRV, v.v.i.

## **Projekt EÚS AT-CZ M00134 „SUFA“ – Udržitelné systémy zemědělského hospodaření v Česko-Rakouském příhraničí – Sustainable Farming**

### **Představení projektu:**

V roce 2009 bylo zahájeno řešení česko-rakouského přeshraničního projektu v rámci programu Evropské územní spolupráce Rakousko - Česká republika jehož cílem je podpora rozvoje hospodaření na orné půdě v ekologickém zemědělství na obou stranách hranice prostřednictvím vzájemné výměny zkušeností v oblasti pěstování, zpracování a marketingu opomíjených pšenic (jednozrnka, dvouzrnka, špalda). Projekt je koordinován Jihočeskou univerzitou v Č. Budějovicích, Oddělením ekologického zemědělství Katedry rostlinné výroby a agroekologie, Zemědělské fakulty. Pro efektivní transfer poznatků do praxe je dále na české straně zapojen Svaz poradců v ekologickém zemědělství (EPOS). V Rakousku je řešení projektu zajištěno Zemědělskou školou v Edelhofu (poblíž dolnorakouského Zwettlu), která provozuje regionální centrum pro vzdělávání v ekologickém zemědělství a šlechtitelskou stanici, která se věnuje šlechtění odrůd obilnin pro ekologické zemědělství. Úzká spolupráce při řešení projektu probíhá také se Zemědělskou univerzitou ve Vídni (BOKU). Cílovou skupinou projektu jsou ekologičtí farmáři, poradci, zpracovatelé a konzumenti výše uvedených plodin. Během řešení projektu jsou pořádány odborné semináře, polní dny a exkurze, které mají za cíl podpořit výměnu zkušeností cílových skupin projektu na obou stranách hranice. Jedním z podstatných výstupů budou více jazyčné (Čj, Nj, Aj) metodické postupy pro pěstování a zpracování pluchatých pšenic. Jak akce projektu, tak tištěné výstupy jsou k dispozici všem zájemcům z řad odborné veřejnosti zdarma.



## Ohlédnutí za rokem 2010

Na rok 2010 bylo naplánováno založení pokusů s pluchatými pšenicemi na ekologicky certifikovaném pozemku Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a dvou lokalitách v Rakousku. První lokalitou byl experimentální pozemek rakouského partnera projektu - Zemědělské školy v Edelhofu (poblíž dolnorakouského Zwettlu). Druhou lokalitou byla ekologicky certifikovaná plocha Vídeňské zemědělské univerzity na pokusné stanici v obci Raasdorf. Na základě předchozího výběru odrůd z kolekcí genových zdrojů Genové banky v Praze-Ruzyni jsme zvolili následující krajové odrůdy: čtyři odrůdy pšenice jednozrnky (*Triticum monococum* L.), osm odrůd pšenice dvouzrnky (*Triticum diccicum* Schrank), sedm odrůd pšenice špaldy – jarní formy (*Triticum spelta* L.) a čtyři krajové odrůdy přesívkových forem pšenice seté (*Triticum aestivum* L.). Pokusný soubor byl doplněn třemi kontrolními odrůdami pšenice seté, a to starší již nepěstovanou odrůdou Jara, odrůdou Vánek a v současné době špičkovou odrůdou ve výnosu i kvalitě SW Kadrij. Pokusné porosty byly po celou vegetaci hodnoceny (poléhání, výskyt chorob, apod.). Před sklizní byly odebrány vzorky rostlin pro stanovení sklizňového indexu a produktivity klasu. V současné době jsou vzorky rostlin zpracovávány a odebírány vzorky pro analýzy základních parametrů jakosti. Výsledky budou postupně umisťovány na webové stránky projektu SUFA a publikovány v SUFA Newsletteru.

S cílem navázat vzájemnou spolupráci mezi cílovými skupinami projektu (zemědělci, zpracovatelé, poradci) v přeshraničním regionu bylo uspořádáno také několik exkurzí na obě strany hranice. První exkurze zahrnovala skupinu rakouských zemědělců a studentů, kteří si dne 21.6.2010 prohlédli nově budovaný ekologicky certifikovaný a didaktický pozemek Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Po přehlídce pokusů a následné diskusi pokračovala exkurze na ekologické farmě Bemagro a.s. v Malontech, kde si účastníci prohlédli porosty pěstovaných plodin. Druhá exkurze, které se zúčastnila skupina zemědělců a odborníků z České republiky proběhla 24.6.2010 a zahrnovala prohlídku didaktické farmy Zemědělské školy v Edelhofu a diskusi nad porosty pluchatých pšenic. Třetí exkurze proběhla 14.7.2010 a zúčastnili se jí čeští odborníci a poradci, kteří se zabývají danou problematikou. Exkurze kromě diskuse nad pokusnými porosty zahrnovala také prohlídku ekologické farmy (certifikované jako biodynamická) v St. Bernhardu poblíž dolnorakouského Hornu. Farma s názvem Meierhof (<http://www.meierhof.at>) se specializuje na pěstování alternativních plodin jako je pšenice špalda, jednozrnka, dvouzrnka, krajové odrůdy z Alp a další. Své produkty ve spolupráci s blízkým mlýnem zpracovává a úspěšně distribuuje do obchodní sítě.

## Publikační výstupy projektu:

- webové stránky projektu: <http://sufa.zf.jcu.cz>
- SUFA Newsletter – pravidelně vydávaný informační bulletin o projektu – volně ke stažení na webových stránkách projektu
- články v odborném tisku (v ČR např. v týdeníku Zemědělec)
- praktické metodiky – hlavní plánovaný výstup projektu (společně s rakouskými partnery projektu bude připravena metodika zaměřená na specifika pěstování a zpracování pluchatých pšenic – vydání v roce 2012).



## **Projekt EUS- M0080 – SUKI – (Sustainable Kitchen)- Možnosti stravovacích zařízení při redukcí emisí oxidu uhličitého**

### **Materiál a metody**

K porovnání emisní zátěže CO<sub>2</sub> byly zvoleny jako modelové plodiny brambor a pšenice. Pro výpočet byly u každé plodiny použity konkrétní údaje získané formou interview od dvou pěstitelů používajících typické pěstitelské postupy. Data od pěstitelů byla porovnávána navzájem a s literární rešerší tak, aby byly vybrány co nejreprezentativnější údaje, které lze obecně aplikovat do podmínek České republiky. K výpočtu emisí CO<sub>2</sub> byl použit softwarový program SIMA Pro. Tento nástroj využívá databáze Econinvent a slouží k modelování životního cyklu daného výrobku v souladu s normou ISO 14044. V našem případě posloužil jako nástroj pro hodnocení vstupů a výstupů při produkci zvolených plodin. Jako referenční jednotka byl zvolen 1 kg produktu. Vstupy a výstupy byly vždy vztaženy k jednotce jednoho hektaru. Výstupem v našem případě byl výnos z hektaru a vstupem technologické operace, množství hnojiv a množství sadby/osiva na hektar. Emise zahrnutých skleníkových plynů jsou vyjádřeny v relaci k jejich účinku na klimatické změny ekvivalentem CO<sub>2-eqv</sub> ( $CO_{2-eqv} = 1x CO_2 + 23x CH_4 + 298x N_2O$ ).

### **Díličí závěry**

Naše výsledky jsou plně v souladu s několika světovými výzkumy. Americký výzkum dlouhodobě porovnávající efekty ekologického a konvenčního zemědělství Rodale Institute's Farming Systems Trial potvrzuje, že zavedením ekologického zemědělství celoplošně v USA by se díky zvýšené sekvestraci uhlíku v půdě podařilo snížit emise CO<sub>2</sub> až o čtvrtinu (LaSalle, 2010). Snížení emisí o čtvrtinu potvrzuje i zpráva Worldwatch Institutu, která tvrdí, že tohoto snížení lze docílit některými změnami agrotechniky mezi které patří udržení uhlíku v půdě minimalizací orby a používání menšího množství hnojiv.

Ekologické zemědělství při pěstování rostlin produkuje méně emisí vyjádřených v g CO<sub>2</sub> eqv./kg produkce než konvenční u něhož je hlavním faktorem způsobujícím tuto

environmentální zátěž výroba syntetických dusíkatých hnojiv. Jejich náhrada zařazením leguminóz výrazně snižuje emisní zátěž CO<sub>2</sub>. Primární zemědělská výroba není hlavním znečišťovatelem ovzduší. Tím je transport, zpracování primární produkce na hotové výrobky, jejich dlouhodobé skladování a příprava jídel.

**Udržitelný hospodářský systém proto musí podporovat především ekologicky šetrnou regionální produkci a konzumaci čerstvých přirozených potravin.**