

# KVALITA TRITIKALE Z EKOLOGICKÉHO A INTENZIVNÍHO PĚSTOVÁNÍ

## *Quality of triticale from ecological and intensive cultivation*

**Jiří Petr**

*Česká zemědělská univerzita v Praze*

**Summary:** Triticale as a new cereal species has several properties suitable for its utilisation in ecological farming. We studied the possibility of food, milling and bread making use in ecological farming. Analyses were done according to the international EU and ICI standards. It has been confirmed that lower content of protein was usually recorded in ecological farming. The values of Falling Number were much dependent on weather pattern in site of cultivation and were not associated with intensity of cultivation. The variety Sekundo had much higher values of Falling Number in all experimental years and sites as well as amylographic maximum. Sedimentation test of triticale is low and is expressing a low bread making quality. Maltose content was more influenced by site of cultivation, and in ash content the differences were not significant. Yield of flour was 68.5 % and value of Zeleny test was approximately 16 ml. In bulk density of bread from the intensive growing were not determined differences among varieties and localities.

**Key words:** *ecological farming, triticale, varieties, milling and baking quality*

**Souhrn:** Tritikale jako nový obilní druh má několik vlastností vhodných pro jeho využití v ekologickém zemědělství. Sledovali jsme možnost potravinářského využití - mlynářskou a pekařskou jakost z ekologického způsobu pěstování. Rozbory byly dělány podle norem a mezinárodních standardů EU a ICI. Potvrdilo se, že při ekologickém pěstování bývá většinou nižší obsah bílkovin. Hodnoty čísla poklesu závisely hlavně na průběhu počasí v místě pěstování a nesouvisely s intenzitou pěstování. Odrůda Sekundo, ve všech pokusných letech a ve všech lokalitách, měla výrazně vyšší hodnoty čísla poklesu a též amylografické maximum. Sedimentační test je u tritikale obecně nízký, a vyjadřuje nízkou pekárenskou jakost. Na obsah maltózy mělo vliv spíše místo pěstování, a u obsahu popelovin nebyly podstatné rozdíly. Výtěžnost mouky činila 68,5 % a Zelenyho test byl okolo 16 ml. U měrného objemu pečiva z intenzivního pěstování nebyly rozdíly mezi odrůdami ani lokalitami.

**Klíčová slova:** *ekologické zemědělství, tritikale, odrůdy, kvalita mlynářská a pekařská*

## Úvod

Tritikale prokázalo vysoký výnosový potenciál na počátku osmdesátých let minulého století a velice rychle se rozšiřovalo v zemědělské praxi. K zájmu o jeho pěstování přispěla ještě řada jeho hospodářských vlastností, jako je tolerantnost k horším pěstitelským podmínkám, předplodině a potřebě menších agrochemických vstupů, hnojiv a pesticidů. S jeho zavedením do široké pěstitelské praxe byly spojovány i naděje, že se zařadí mezi chlebové obilí a nahradí méně výnosné žito. Poměrně rozsáhlý výzkum mlýnsko-

pekárenských vlastností však prokázal, že dosavadní odrůdy tritikale nejsou vhodné k pekárenskému zpracování na chleba a pečivo a nemohou zatím nahradit žito. Vzhledem k pokroku ve šlechtění tritikale lze jistě v budoucnosti takové odrůdy získat.

Tritikale jako nový obilní druh má několik ekologicky příznivých vlastností vhodných pro jeho využití v ekologickém zemědělství. Sledovali jsme možnost potravinářského využití, mlynářskou a pekařskou jakost z ekologického způsobu pěstování.

## Materiál a metody

V letech 2001-2003 se dělaly rozbory vzorků zrna sedmi odrůd tritikale, které se pěstovaly v různých lokalitách a různou intenzitou. Intenzivní pěstování bylo na zkušebních stanicích ÚKZÚZ Hradec nad Svitavou, Lípa u Havlíčkova Brodu a v posledním roce též na stanici v Krásném Údolí v západních Čechách. Vzorky z ekologického pěstování pocházely z Pokusné stanice České zemědělské univerzity v Uhřetěvsi u Prahy. Rozborováno bylo zrno z odrůd Presto, Disco, Sekundo, Marko, Kolor, Tricolor a Modus. V intenzivním pěstování se osivo mořilo a porosty byly ošetřeny jen herbicidy a hnojeny 60 – 90 kg dusíku a základní dávkou P a K.

Ekologické pokusy se vedly na certifikované a kontrolované pokusné ploše, bez hnojení a pesticidů, podle zásad IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement) a předpisů MZe ČR pro ekologické zemědělství. Mlynářskou a pekařskou kvalitu tritikale jsme hodnotili podle Českých norem (ČSN) a metod ICI (International Association for Cereal Chemistry) pro pšenici i pro žito. (ČSN 461011, rozbory mouk ČSN 560512, číslo poklesu ČSN ISO 3093, amylografický rozbor podle ICC 148).

Tabulka 1: Jakostní ukazatele tritikale z intenzivního a ekologického pěstování v roce 2001

Pokusná místa	Odrůdy	HTZ	Obj. hmotnost	Obsah bílkovin	Číslo poklesu	Sedimentační test šrot	Maltóza	Popel	Amylograf max.
		g	kg/hl	%	s	ml	%	%	AJ.
Hradec INT A	Presto	48,8	77,7	10,78	85	39	2,0	1,73	90
	Kolor	43,3	67,0	10,50	62	29	3,9	1,84	30
	Disco	50,4	77,5	10,91	64	26	3,8	1,5	60
	Modus	44,5	68,5	9,32	62	20	4,5	1,87	30
	Sekundo	43,8	66,5	11,31	129	32	1,2	2,05	150
	<b>Průměr</b>	<b>46,1</b>	<b>71,4</b>	<b>10,56</b>	<b>80</b>	<b>29</b>	<b>3,1</b>	<b>1,80</b>	<b>72</b>
Lípa INT B	Presto	36,8	62,5	9,45	76	32	1,7	1,92	90
	Kolor	38,7	71,0	9,22	65	25	2,0	1,98	60
	Disco	34,1	59,7	9,95	84	24	1,7	2,14	80
	Modus	39,9	61,5	9,06	63	23	2,5	1,99	65
	Sekundo	37,2	63,0	8,78	204	26	1,9	1,98	210
	<b>Průměr</b>	<b>37,3</b>	<b>63,5</b>	<b>9,09</b>	<b>98</b>	<b>26</b>	<b>1,9</b>	<b>2,00</b>	<b>101</b>
Uhříněves ECO	Presto	50,7	72,0	8,85	62	23	2,0	1,74	45
	Kolor	54,6	69,3	8,40	62	21	1,6	1,83	55
	Disco	52,7	69,0	8,60	76	20	1,4	1,94	80
	Modus	55,7	6,81	7,56	63	15	1,7	1,72	75
	Sekundo	51,8	73,0	8,20	152	18	3,5	1,81	194
	<b>Průměr</b>	<b>53,1</b>	<b>70,3</b>	<b>8,32</b>	<b>83</b>	<b>19</b>	<b>2,0</b>	<b>1,81</b>	<b>90</b>
Rozdíl	<b>EKO-INT A</b>	<b>+7</b>	<b>-1,1</b>	<b>-2,24</b>	<b>+3</b>	<b>-10</b>	<b>-1,1</b>	<b>+0,01</b>	<b>+18</b>
	<b>EKO-INT B</b>	<b>+15,8</b>	<b>+6,8</b>	<b>-0,77</b>	<b>-15</b>	<b>-7</b>	<b>+0,1</b>	<b>-0,19</b>	<b>-11</b>

Tabulka 2: Jakostní ukazatele tritikale z intenzivního a ekologického pěstování v roce 2002

Pokusná místa	Odrůdy	HTZ	Objemová hmotnost	Obsah bílkovin	Sedimentační test ve šrotu	Číslo poklesu	Maltóza	Popel
		g	kg/hl	%	ml	s	%	%
Hradec INT	Presto	38,1	72,2	10,7	34	34	1,7	1,83
	Kolor	39,7	67,9	11,1	30	30	1,3	1,97
	Disco	38,6	67,5	10,9	29	29	1,2	1,95
	Modus	38,5	67,6	10,9	21	21	1,5	1,92
	Sekundo	39,1	68,6	10,6	29	29	1,0	1,94
	Marko	33,5	68,3	9,92	32	32	1,0	1,88
	Tricolor	37,9	70,3	10,5	28	28	0,9	1,89
	Kitaro	37,3	72,5	10,4	33	33	1,6	2,00
	Lamberto	33,1	68,5	11,0	27	27	0,9	2,05
	Lupus	34,7	71,9	10,6	28	28	1,2	1,92
	Ticino	33,0	66,2	10,7	31	31	1,6	1,93
<b>Průměr</b>	<b>36,7</b>	<b>69,2</b>	<b>10,7</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>1,2</b>	<b>1,93</b>	
Uhříněves ECO	Presto	43,6	69,3	10,8	33	70	2,0	2,00
	Kolor	47,3	67,7	11,4	31	62	2,0	1,99
	Disco	49,3	67,3	11,3	31	62	2,8	2,05
	Modus	48,7	67,1	10,4	21	68	2,1	1,95
	Sekundo	48,8	69,7	9,9	31	156	1,9	2,01
	Marko	42,7	68,1	9,8	25	77	1,8	1,92
	<b>Průměr</b>	<b>46,7</b>	<b>68,2</b>	<b>10,6</b>	<b>28</b>	<b>82</b>	<b>2,1</b>	<b>1,98</b>
Rozdíl	<b>+10,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,06</b>	<b>-1</b>	<b>+53</b>	<b>+0,9</b>	<b>+0,05</b>	

Jak jsme výše uvedli, pro využití tritikale v ekologickém zemědělství je několik významných důvodů. Ověřovali jsme změny mlynářské a pekařské kvality tritikale při ekologickém pěstování ve srovnání s intenzivním pěstováním. Z tabulek 1 a 2 je zřejmé, že se neprojevily velké rozdíly, jako např. u pšenice. Hmotnost 1000 zrn byla u EZ v obou pokusných letech vyšší, což souvisí s řídkými porosty při tomto pěstování, a průkazně se lišila podle stanovišť. Obsah bílkovin byl v roce 2001 při ekologickém pěstování průkazně nižší. V druhém pokusném roce byl však obsah bílkovin podle odrůd velmi variabilní (9,8 – 11,8 %), ale v průměru odrůd téměř stejný z obou způsobů pěstování. Také číslo poklesu, které charakterizuje enzymatickou aktivitu a je důležitým nákupním kritériem, se v roce 2001 v intenzivním a ekologickém pěstování podle stanovišť i odrůd příliš nelišilo. Zato v roce 2002 byl rozdíl 53 sec. Výjimkou byla odrůda Sekundo v konvenčním i ekologickém pěstování, která měla ve všech letech a lokalitách vysoké hodnoty. To se projevilo i na úrovni amylografického maxima. Viskoelastické vlastnosti vyjádřené sedimentačním testem (SDS test ve šrotu), který vyjadřuje u pšenice souhrnně množství i kvalitu bílkovin a má minimální hodnotu 45 ml, se pohyboval u tritikale pěstovaného intenzivně 26 – 29 ml,

u ekologického pěstování 19 – 28 ml. Zde jsme zjistili průkaznou korelaci mezi obsahem bílkovina a SDS testem ( $r = -0,81$ ). Obsah maltózy prozrazuje poškození škrobových zrn při mletí a aktivitu amylolytických enzymů. Zjištěné obsahy jsou příznivé, jen v roce 2001 u lokality Hradec jsou vysoké (3,1 %). Zde došlo pravděpodobně ke skrytému porůstání.

Z roku 2003 nemáme jakostní ukazatele z EZ, protože v nepříznivé zimě porosty vymrzly. Hodnotili jsme kvalitu jednotlivých odrůd z intenzivního pěstování ze tří lokalit (Tabulka 3). Projevily se poměrně vysoké hodnoty čísla poklesu, které přesahovaly stanovené minimální hodnoty pro potravinářské žito (80 sec. pro obchodovatelnou jakost a 120 sec. pro základní jakost). V objemu pečiva, jako hlavního kritéria pekařské jakosti, se rozdíly v kvalitě odrůd a vlivu lokalit neprokázaly. Výtěžnost mouky byla u všech vzorků tritikale v průměru 68,5 % a sedimentační test podle Zeleného byl okolo 16 ml. Tyto výsledky jsou v souladu s hodnotami zjištěnými dalšími autory. Přesto lze předpokládat, že i při této jakostní charakteristice bude možné z tritikale připravit určité druhy pečivářských a dietních výrobků, proteinových koncentrátů, těstovin atp, jak o tom referují někteří autoři.

**Tabulka 3: Jakostní ukazatele tritikale z různých ekologických podmínek 2005**

Odrůdy	Místo pěstování	Hmotnost 1000 zrn	Objemová hmotnost	Obsah bílkovin	Číslo poklesu	Maltóza	Popel	Amylograf max.	Objem pečiva
		g	kg/hl	%	s	%	%	AJ	cm <sup>3</sup>
Presto	Hradec	44,1	76,1	11,1	71	1,91	0,50	80	1080
	Lípa	38,3	74,0	10,5	115	1,92	0,50	130	1020
	Krásné Údolí	41,5	77,5	10,9	85	1,47	0,48	100	960
	<b>Průměr</b>	<b>41,3</b>	<b>75,8</b>	<b>10,8</b>	<b>90</b>	<b>1,76</b>	<b>0,49</b>	<b>100</b>	<b>1020</b>
Kolor	Hradec	47,2	70,3	10,9	65	1,67	0,50	70	1060
	Lípa	41,2	68,3	9,5	127	1,48	0,52	130	1020
	Krásné Údolí	47,8	73,1	10,2	99	1,17	0,47	120	940
	<b>Průměr</b>	<b>45,4</b>	<b>70,5</b>	<b>10,2</b>	<b>97</b>	<b>1,44</b>	<b>0,49</b>	<b>110</b>	<b>1010</b>
Disco	Hradec	50,7	72,5	11,1	71	2,28	0,50	40	1000
	Lípa	43,8	72,2	9,7	100	1,49	0,49	120	960
	Krásné Údolí	46,4	74,4	10,0	66	1,43	0,44	60	1000
	<b>Průměr</b>	<b>46,9</b>	<b>73,0</b>	<b>10,4</b>	<b>79</b>	<b>1,73</b>	<b>0,48</b>	<b>70</b>	<b>980</b>
Modus	Hradec	39,5	78,8	9,6	131	1,47	0,50	210	980
	Lípa	36,5	71,9	9,4	161	1,55	0,51	230	940
	Krásné Údolí	45,1	73,1	9,0	127	1,05	0,49	210	950
	<b>Průměr</b>	<b>40,3</b>	<b>74,6</b>	<b>9,3</b>	<b>139</b>	<b>1,35</b>	<b>0,49</b>	<b>216</b>	<b>950</b>
Sekundo	Hradec	44,0	72,6	11,0	252	1,48	0,49	250	920
	Lípa	39,8	71,4	9,7	322	1,18	0,42	370	980
	Krásné Údolí	49,4	74,6	9,6	278	0,93	0,42	370	980
	<b>Průměr</b>	<b>44,4</b>	<b>72,8</b>	<b>10,1</b>	<b>284</b>	<b>1,19</b>	<b>0,45</b>	<b>330</b>	<b>970</b>
Tricolor	Hradec	32,3	74,1	12,7	62	2,05	0,53	30	900
	Lípa	36,5	71,2	9,7	76	1,30	0,48	70	960
	Krásné Údolí	45,1	74,1	10,4	66	1,41	0,51	50	980
	<b>Průměr</b>	<b>37,9</b>	<b>72,4</b>	<b>10,9</b>	<b>68</b>	<b>1,58</b>	<b>0,50</b>	<b>50</b>	<b>950</b>
<b>Průměry</b>	Hradec	42,7	74,0	11,0	108	1,81	0,50	113	990
	Lípa	39,3	71,5	9,7	150	1,48	0,48	175	980
	Krásné Údolí	45,8	74,4	10,0	120	1,24	0,47	151	970

## Závěr

Sledovali jsme možnost potravinářského využití - mlynářskou a pekařskou jakost z ekologického způsobu pěstování, a pro srovnání z intenzivního pěstování z různých agroekologických podmínek. Rozbory byly dělány podle norem a mezinárodních standardů EU a ICI.

Z výsledků rozborů se potvrdila známá skutečnost, že při ekologickém pěstování bývá většinou nižší obsah bílkovin. Zjištěná vyšší hmotnost 1000 zrn souvisí zřejmě s řidšími porosty, nižším počtem klasů na ha. Hodnoty čísla poklesu závisely hlavně na průběhu počasí v místě pěstování, a nesouvisely tak s intenzitou pěstování. Pozornost zaslouží odrůda Sekundo, která ve všech pokusných letech, na všech lokalitách, měla výrazně vyšší hodnoty čísla poklesu, což naznačuje větší odolnost k porůstání. Byla zde také zcela zřejmá souvislost k hodnotám amylografického maxima, které

bylo u této odrůdy také nejvyšší. Tím můžeme též potvrdit odrůdové rozdíly v této vlastnosti. Sedimentační test je u tritikale obecně nízký, a vyjadřuje nízkou pekárenskou jakost. Na obsah maltózy mělo vliv spíše místo pěstování, a u obsahu popelovin nebyly podstatné rozdíly. Výtěžnost mouky činila 68,5 % a Zeleného test byl okolo 16 ml. V posledním roce jsme hodnotili měrný objem pečiva z intenzivního pěstování, ale nezjistili jsme rozdíly mezi odrůdami ani lokalitami, dokonce ani u odrůdy Sekundo. Zdá se, že ekologické pěstování nezlepšuje pekárenskou jakost tritikale, ale jak ukázaly další sledování, ovlivňuje skladbu bílkovin. Zvyšuje se obsah albuminů a globulinů a tím nutriční hodnota, která by se mohla uplatnit při přípravě různých druhů pečivářských a dietních výrobků. Výnos zrna v ekologickém pěstování byl 88 % výnosu intenzivního pěstování.

## Poděkování

Dokončení práce bylo podpořeno grantem MŽP ČR 1C/4/8/04

### Adresa autora

Prof. Ing. Jiří Petr, DrSc.	
Česká zemědělská univerzita v Praze	
Katedra rostlinné výroby	
16021 Praha 6, Suchbátka	