



Pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství

metodika pro praxi



Praha
2012



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta
Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství

metodika pro praxi

doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.

doc. Ing. Ivana Capouchová, CSc.

Ing. Zdeněk Stehno, CSc.

Ing. Martin Káš

Ing. Dagmar Janovská, Ph.D.

Ing. Alena Škeříková

prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.

Praha

2012





Poděkování: Certifikovaná metodika je dílčím výstupem projektu NAZV QH 82272 „Využití jarních forem vybraných druhů pšenice v ekologickém zemědělství“.

Kolektiv autorů: doc. Ing. Petr Konvalina, Ph.D.¹ (30%)
doc. Ing. Ivana Capouchová, CSc.² (25%)
Ing. Zdeněk Stehno, CSc.³ (15%)
Ing. Martin Káš³ (10%)
Ing. Dagmar Janovská, Ph.D.³ (10%)
Ing. Alena Škeříková² (5%)
prof. Ing. Jan Moudrý, CSc.¹ (5%)

¹Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích; Zemědělská fakulta; Katedra aplikovaných rostlinných biotechnologií; Studentská 13, 370 05 České Budějovice; e-mail: konvalina@zf.jcu.cz

²Česká zemědělská univerzita v Praze; Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů; Katedra rostlinné výroby; Kamýcká 129, 165 21 Praha-Suchbát; e-mail: capouchova@af.czu.cz

³Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.; Odbor genetiky, šlechtění a kvality produktů; Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně; e-mail: stehno@vurv.cz

Oponenti: Ing. Josef Škeřík, CSc.⁴
Ing. Martin Leibl, Ph.D.⁵

⁴ Poradce pro ekologické zemědělství (registrační číslo dle Registru poradců MZe - 087/2004)

⁵ Ministerstvo zemědělství ČR; Oddělení ekologického zemědělství; Těšnov 17, 117 05, Praha 1

Uplatněná certifikovaná metodika byla schválena Ministerstvem zemědělství ČR – Odborem environmentálním a ekologického zemědělství pod č. 4/2012-17250.

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha, 2012
ISBN 978-80-7427-118-2





Pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství

Abstrakt: Pšenice špalda je nazývána často označována jako „stará evropská pšenice“. Díky své nenáročnosti k podmínkám prostředí je vhodná pro pěstování v horských oblastech. V současnosti jsou největší pěstitelské plochy v německy mluvících zemích (Švýcarsko, Rakousko, Německo). Pěstitelské plochy postupně v České republice narůstají (přes 2000 ha). K dispozici jsou ozimé odrůdy. V metodice jsou proto shrnuty charakteristické vlastnosti jarních forem pšenice špaldy ve srovnání s ozimými. Dále jsou popsána specifika, které ji odlišují od ostatních druhů pšenice. Navržena jsou také pěstitelská opatření pro ekologické zemědělství a popsána jakost produkce.

Klíčová slova: ekologické zemědělství, pšenice špalda, pěstování, využití

Growing and use of spelt in organic farming

Abstract: Spelt is called as „old european wheat. This species is suitable for growing in montane areas, because of low demands on growing conditions. In this time the most largest growing ares are in german speaking countries (Switzerland, Austria, Germany). The growing is increasing also in the Czech Republic (more than 2000 hectares). Only winter varieties are grown. In the methodology there are described characteristics of spring forms of spelt in comparison to winter forms. The differences between spelt and others hulled wheat species are also described. Proposed is agrotechnology in organic farming. The results of quality analysis are also presented.

Keywords: organic farming, spelt, growing, use

Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Káš, M., Janovská, D., Škeříková, A., Moudrý, J. (2012): Pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství. VÚRV, v.v.i., Praha, 40 s., ISBN 978-80-7427-118-2





Obsah

I.	Cíl metodiky	7
II.	Popis metodiky	8
1.	Úvod	8
2.	Pšenice špalda.....	9
3.	Historie pěstování	10
4.	Fylogenetický vývoj	11
4.1	Genetické zdroje pšenice špaldy v ČR	12
5.	Pěstování v ekologickém zemědělství	13
5.1	Nároky na prostředí	13
5.2	Zařazení v osevním postupu	14
5.3	Výživa rostlin a hnojení	14
5.4	Odrůdy	15
5.5	Příprava půdy a setí	16
5.6	Regulace plevelů	16
5.7	Regulace chorob a škůdců	17
5.8	Sklizeň a posklizňové ošetření	18
6.	Kvalita produkce	22
7.	Shrnutí informací o pšenici špaldě.....	25
8.	Obrazová příloha	26
9.	Další informace o možnostech pěstování a využití pšenice špaldy.....	28
10.	O projektu	29
III.	Srovnání „novosti postupů“	30
IV.	Popis uplatnění metodiky	31
V.	Ekonomické aspekty	32
VI.	Seznam související literatury	33
VII.	Seznam publikací, které předcházely metodice	37





I. Cíl metodiky

Cílem předkládané metodiky je nabídnout ekologickým zemědělcům aktuální informace o pěstování pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.) s důrazem na jarní formu jako alternativu k pěstování ozimé pšenice špaldy. S pěstováním ozimé formy pšenice špaldy jsou již určité zkušenosti. Řada ekologických zemědělců by přesto měla z různých příčin též zájem o využití jarní formy tohoto druhu. Metodika by také měla přispět k rozvoji ekologického zemědělství na orné půdě.

Souvisejícím cílem je pak podpora rozšíření nabídky cereálních bioproduktů domácího původu. Pšenice špalda je vhodná pro řadu potravinářských produktů. S jejím pěstováním a využitím jsou již určité zkušenosti, přesto není špaldě věnována taková pozornost, jakou by si zasloužila.

Metodika je určena především ekologicky hospodařícím zemědělcům. Při své činnosti ji také mohou využít specializovaní poradci. Předpokládá se také její využití při studiu zemědělsky orientovaných oborů.





II. Popis metodiky

1. Úvod

Pšenice špalda je v naší oblasti již poměrně známou plodinou a její pěstitelské plochy se každoročně navyšují. V 90. letech minulého století nebyly v České republice k dispozici domácí odrůdy pšenice špaldy. K obratu k lepšímu došlo až v roce 2001, kdy se podařilo ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v.v.i. v Praze - Ruzyni vyšlechtit a registrovat odrůdu pšenice špaldy zvanou Rubiota. Jedná se o originální odrůdu, které říkáme "červená", není zkrížena s pšenicí setou a tudíž má původní specifickou genetickou stavbu.

V souvislosti s rozvojem ekologického zemědělství a zvyšující se produkcí zrna pšenice špaldy se také zvyšoval zájem konzumentů o „špaldové“ výrobky. V současnosti je na trhu poměrně široké množství výrobků, které čítá několik desítek různých produktů. O pšenici špaldu je zájem také pro její vysokou nutriční hodnotu.

Čeští zemědělci za uplynulých dvacet let již získali určité zkušenosti s pěstováním špaldy. I přes to, že pěstitelské plochy pšenice špaldy v ekologickém zemědělství činí několik tisíc hektarů (a neustále narůstají), není dosud k dispozici ucelený přehled o pěstování a využití pšenice špaldy. Některými ekologickými zemědělci je také diskutována otázka možnosti využití jarních forem tohoto druhu, především z důvodu náhrady poškozených podzimních výsevů. Z tohoto důvodu metodika vychází z praxí osvědčených postupů pěstování pšenice špaldy v ekologickém zemědělství (ozimé formy) a je doplněna o doporučení pro pěstování jarních forem.





2. Pšenice špalda

Pšenice špalda (*Triticum spelta* L.) je považována za starou kulturní evropskou pšenici. Špalda se skládá ze dvou genetických typů: asijského a evropského (Tsunewaki, 1968 in Feldman, 2001). Vyskytovala se v oblasti Alp (Švýcarsko, Německo), Polska, Anglie (Danebury) a Skandinávie (Stehno, 2001). V minulosti byla špalda poměrně hojně rozšířena ve střední Evropě díky otužilosti a schopnosti poskytnout uspokojivý výnos na chudé půdě (Feldman, 2001). V současnosti se opět postupně rozšiřuje v oblasti střední a západní Evropy, především v Německu, Švýcarsku, Rakousku, České Republice nebo Maďarsku (Trocchi a Codianni, 2005).

V České republice pěstitelské plochy postupně narůstají. V roce 2010 činily 2232 ha s průměrným výnosem 2,91 t/ha. Celkový přehled za roky 2008-2010 je uveden v tabulce č. 1. Například v sousedním Rakousku jsou pěstitelské plochy vyšší než v ČR a činí necelých 10000 ha.

Tabulka 1: Vývoj pěstitelských ploch pšenice špaldy v ČR

Plodina	Celková plocha v EZ (ha)			Ekologická produkce (t)			Výnos (t/ha)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Obilniny	18567	24355	13998	30509	43746	40565	-	2,94	2,90
Pšenice setá	3943	5267	6153	6837	9491	8872	-	3,14	3,26
Špalda	1982	2560	2232	5409	6586	6136	-	2,82	2,91

Zdroj: ÚZEI, 2010; MZe, 2010; ÚKZÚZ 2011





3. Historie pěstování

Archeologické nálezy ssp. *spelta* (L.) Thell. na území Evropy pocházejí z doby bronzové (Abdel-Aal a Hucl, 2005). V souvislosti s klimatickými změnami (ochlazení) začala během doby bronzové nahrazovat pšenici jednozrnku (Abdel-Aal a Hucl, 2005). Jako příměs v pšenici seté se vyskytovala též v Zakavkazí a Střední Asii (Vlasák, 1997). Špalda byla tradičně pěstována v německy mluvících zemích. V minulosti byla špalda poměrně hojně rozšířena ve střední Evropě (Feldman, 2001).

V jižní Evropě (ve Španělsku) jsou první zmínky o pěstování špaldy datovány do doby 1000 let př. n. l. Pěstovala se především v horských oblastech (Oliveira, 2001). Má pověst plodiny, jejíž zrna se používá pro zvlášť významné příležitosti (Pena-Chocarroo, 1996). Pěstitelské plochy však velmi poklesly, řádově na desítky hektarů (Abdel-Aal a Hucl, 2005). V severozápadní Evropě byla populární například ve Francii, nicméně i zde došlo k výrazné redukci pěstitelských ploch (Abdel-Aal a Hucl, 2005). Ve Švýcarsku udávají historická data (1910) pěstitelské plochy cca 39 tisíc ha s následným poklesem. Obdobně tomu bylo také v Německu, kde před první světovou válkou činily pěstitelské plochy více než 300 tisíc hektarů. Od té doby docházelo k poklesu ploch (Abdel-Aal a Hucl, 2005).

V současné době je její pěstování soustředěno zejména do vyšších poloh oblastí západní Evropy – Německa, Belgie, severní Francie, Švýcarska, Rakouska a severního Španělska. Plochy pěstování zde dosahovaly celkem okolo 30 tisíc ha (Vlasák, 1997) a postupně narůstají.

V oblastech obývaných Slovany nebyla špalda tak častá jako na území Germánů. Užíval se pro ni staročeský název samopše. Od začátku 19. století v českých zemích nebyly v literatuře zmiňovány údaje o pěstování špaldy. Starší informace jsou z poloviny 18. století. Pěstovala se na Litomyšlsku jako surovina pro výrobu kávoviny. V první polovině dvacátého století se již téměř nepěstovala (Vlasák a Kostkanová, 1994). V Českých zemích se od začátku 19. století v odborné literatuře o tomto druhu nepíše. Z konce 19. století je zmínka o několika odrůdách špaldy tmavé a špaldy světlé. Ve 20. století se již pšenice špalda na našem území nepěstovala. V Československu - České republice v letech 1918 až 1999 nebyla povolena žádná odrůda pšenice špaldy. Její popularita však v posledních letech stoupá.





4. Fylogenetický vývoj

Triticum spelta L. se pravděpodobně skládá ze dvou genetických typů: asijského a evropského (Tsunewaki, 1968 in Feldman, 2001). V 50 letech minulého století bylo její pěstování zaznamenáno například v západním Iránu (Kukuck a Schiemann, 1957). Neexistuje však archeology potvrzené spojení v Iránu a Evropě pěstované špaldy (Abdel-Aal a Hucl, 2005). V případě genetického typu s původem v Evropě se ve srovnání s pšenicí setou jedná o mladší obilní druh, který vznikl ve vyšších nadmořských výškách Alp. Dosvědčují to archeologické nálezy z doby bronzové z oblasti Alp – Švýcarska a Německa, ale i z Polska, Anglie a Skandinávie. Genetické studie dokládají, že v Evropě existují tři genofondová centra (Cao et al., 1998). První skupina zahrnuje především odrůdy ze Španělska (jarní formy), zatímco ve druhém (Belgie, Německo, Švýcarsko) a třetím centru (Maďarsko, Rumunsko, Balkánský poloostrov) jsou zastoupeny ozimé formy (Abdel-Aal a Hucl, 2005).

Šlechtění špaldy bylo započato později než u pšenice seté. Velká kolekce 2200 odrůd a planých forem této plodiny byla soustředěna v Braunschweigu – Völkenrode. Rozsáhlá kolekce je též soustředěna ve Švýcarsku ve Spolkovém ústavu rostlinné výroby v Zürichu – Reckenholz a špalda se zde rovněž šlechtí (Vlasák, 1997). V genové bance v Praze-Ruzyni je shromážděno asi 80 genotypů.

Během šlechtění také došlo ke křížení pšenice seté (*Triticum aestivum* L.) a pšenice špaldy (*Triticum spelta* L.). Podíl genotypu pšenice seté ve špaldě je zpravidla nízký a i nadále se takováto odrůda označuje jako pšenice špalda. Po vzájemném křížení sice dochází u kříženců ke zlepšení produkčních vlastností (zkrácení stébla a zlepšení sklizňového indexu), ale na druhou stranu se zhoršují parametry nutriční jakosti a vytrácí se charakter pšenice špaldy.

Hlavní šlechtitelské cíle směřují k odstranění některých nepříznivých vlastností, jako zkrácení délky stébla, zvýšení produktivity klasu a zvýšení odolnosti proti poléhání, při zachování vysokého obsahu bílkovin a příznivého složení esenciálních aminokyselin (Vlasák, 1997).



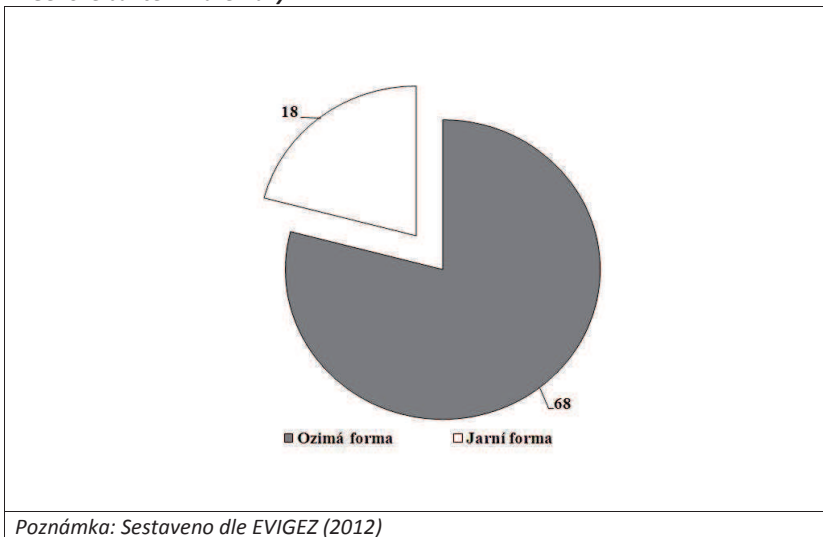


4.1 Genetické zdroje pšenice špaldy v ČR

V genové bance ve VÚRV, v.v.i. Praha jsou shromažďovány, hodnoceny a uchovávány v rámci genetických zdrojů (GZ) pšenice též genetické zdroje pšenice špaldy. V současné době (2012) je v kolekci 86 vzorků špaldy, převážně ozimého charakteru; 18 vzorků pšenice špaldy je jarní formy (Graf 1). Většina genetických zdrojů jsou původní krajové nebo staré šlechtěné odrůdy. V kolekci jsou však i odrůdy pšenice špaldy z poslední doby, které jsou mnohdy výsledkem křížení s pšenicí setou (*T. aestivum* L.). Genetické zdroje pšenice špaldy jsou, obdobně jako ostatní GZ rostlin využívány ve šlechtění nových odrůd.

Převažují genetické zdroje s původem v Německu, ČR – Československu a Švýcarsku (téměř 2/3 materiálů). Některé mají také původ ve Francii, Belgii nebo Rakousku. U cca 10% materiálů není původ znám.

Graf 1: Srovnání počtu genetických zdrojů ozimé a jarní formy pšenice špaldy v Genové bance v Praze-Ruzyni





5. Pěstování v ekologickém zemědělství

Pšenice špalda je ukázkovým druhem pšenice, který je vhodný pro pěstování v ekologickém zemědělství. Je pro ni charakteristická mohutná kořenová soustava, která umožňuje získat živiny z hlubších vrstev půdy. Vrcházející rostliny mají rozprostřený trs, listy jsou užší, více chloupkaté než u pšenice seté. Stéblo je duté, tenkostěnné a poměrně dlouhé (110 – 150 cm). Výška rostlin jarní špaldy bývá nižší než ozimých odrůd a pohybuje se nejčastěji okolo 100 cm.

V ranosti se pšenice špalda příliš neliší od pšenice seté, i pokud jde o variabilitu v tomto znaku. Pšenice špalda vyžaduje dostatek vláhy především v době klíčení, vzházení, sloupkování a nalévání zrna. Vzhledem k výšce rostlin je pšenice špalda náchylnější k poléhání než pšenice setá. Tuto skutečnost je nutno mít na zřeteli při používání vyšších dávek organických hnojiv.

Klas je typický ‚speltoidní‘ a může být osinatý, ale převážně bývá bezosinný. Klasy jsou dlouhé, řídké, rozlamující se na klásky. Jednotlivé klásky řídce přisedají k silnému klasovému větenu. V klásku je 3 – 5 kvátků, vytvářejících 2 – 3 zrna. Obilky zůstávají obaleny pluchami uvnitř klásku. Vyloupaná zrna pšenice špaldy jsou štíhlejší, delší a větší než u pšenice seté. Z výnosových prvků je pro pšenici špaldu charakteristická vyšší hmotnost 1000 semen (HTS). Ve výnosovém potenciálu nedosahuje pšenice špalda úrovně pšenice seté ani při porovnání jarních forem. Hrubý výnos v podmínkách ekologického pěstování bývá v rozmezí 2,5 – 5,0 t/ha s podílem pluch do 40 %.

5.1 Nároky na prostředí

Pšenice špalda je ve srovnání s pšenicí setou méně náročná na podmínky prostředí. V době klíčení a vzházení, sloupkování a nalévání zrna vyžaduje však dostatek vláhy. Snese i extrémní vlhkostní podmínky (nadbytek vláhy). Také nároky na teplotu jsou nízké. Špalda má dobrou mrazuvzdornost a je odolná i vůči vyležení při vysoké vrstvě sněhu. Teplotní extrémy, vyjma vysokých veder v době dozrávání, jí neškodí.

Pro její pěstování jsou nejvhodnější středně těžké až těžší půdy, méně vhodné jsou půdy lehké, písčité a rašelinné. Díky dobrému prokořenění půdy má špalda vysokou schopnost osvojovat si živiny. Její pěstování se doporučuje do oblastí s podmínkami méně vhodnými pro pšenici setou tam, kde již pšenice setá ztrácí efektivnost, nejlépe do horší obilnářské, bramborářské, podhorské a horské oblasti. V řepářské oblasti ji lze zařadit do lokalit s omezenými vstupy (chráněné krajinné oblasti, pásma ochrany spodních vod), do





chladnějších a vlhčích poloh. Ve šlechtění pšenice seté byla špalda využívána jako zdroj odolnosti k nepříznivým podmínkám pěstování (horské oblasti).

5.2 Zařazení v osevním postupu

Do osevního postupu pšenici špaldu zařazujeme podobně jako pšenici setou. Nejlepšími předplodinami jsou vojtěška, jetel luční (vzhledem k náchylnosti k poléhání - při přemíře dusíku - zařazujeme špaldu po leguminózách jen na chudších půdách), bob a okopaniny, zvláště brambory, ale i oves. Špaldu je možné vysévat i po rozorání louky či úhoru (Konvalina et al., 2008).

Po ostatních obilninách, zvláště po pšenici, špaldu pokud možno nepěstujeme vzhledem ke zvýšenému riziku výskytu houbových chorob. Pšenice jako předplodina špaldu může navíc nepříznivě působit na udržení čistoty druhu. Ozimé obilniny nejsou vhodnými předplodinami také vzhledem k podpoře rozvoje ozimých plevelů (Moudrý a Stražil, 1999).

Předplodinová hodnota pšenice špaldu jako předplodiny je poměrně nízká, přesto je špalda lepší předplodinou než pšenice ozimá. Podsevy snáší dobře, podobně jako žito (Moudrý, 2011). Při poléhání špaldu mohou podsevy prorůst, ztížit sklizeň a přispět ke snížení výnosu (Konvalina et al., 2008).

5.3 Výživa rostlin a hnojení

Špalda má dobrou schopnost osvojovat si živiny z půdy (Moudrý, 2011). Požadavky na živiny jsou podobné jako u pšenice seté. Důležitá je úprava pH půdy vápněním k předplodině nebo po její sklizni. Špalda je vzhledem k větší náchylnosti k poléhání velmi citlivá na přehnojení dusíkem. Celková dávka dusíku (dusík dostupný po předplodině a dusík dodaný v organických hnojivech) by neměla překročit $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (starší odrůdy s dlouhým stéblem) a $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ (nově šlechtěné odrůdy). Dělení dávky dusíku vychází ze stejných principů jako u pšenice seté (Moudrý a Stražil, 1999). Podzimní i časný jarní vývoj špaldu je pomalejší a požadavky na dusík v této periodě jsou nižší (Konvalina et al., 2008). Proto předseťové hnojení dusíkem po dobré předplodině vynecháváme. V ekologicky hospodařících podnicích se doporučuje například regenerační a produkční dávku dusíku aplikovat ve formě kejdy ($15\text{--}20 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), jemně drčeného a rozmetaného hnoje (do $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) nebo kompostu. Vzhledem k delší době uvolňování dusíku do přijatelné formy se doporučuje hnojení organickými hnojivy s určitým předstihem (Moudrý a Stražil, 1999).





5.4 Odrůdy

Z ozimých forem je nejvhodnější volbou ozimá odrůda Rubiota, která vznikla výběrem z genových zdrojů Genové banky při VÚRV v Praze-Ruzyni a je přizpůsobena našim klimatickým podmínkám. Další alternativou je v současnosti nabízená odrůda Ceralio. Odrůdy jarních forem pšenice nejsou v současné době na trhu k dispozici, i když o jejich pěstování je ze strany farem zájem. Jarní špalda je šlechtěna např. v Polsku (kmen jarní špaldy pod pracovním názvem Wirtas).

Odrůda Rubiota

Odrůda pšenice špaldy, registrovaná v roce 2001, vznikla opakovaným individuálním výběrem z klasické německé špaldy Fuggers Babenhauser Zuchtw. Charakteristické je silné antokyanové zabarvení koleoptyle a naopak velmi slabé zabarvení oušek praporcového listu. Ojínění pochvy praporcového listu, stébla a klasu je střední. Klas je jehlancovitý, velmi dlouhý, řídký, hnědavě zabarvený. Zrno je červenohnědé, velké s HTS dosahující 60 g i více.

Podíl pluch ve sklizni klásků činí 23 až 25 %. Obsah hrubého proteinu v pokusech VÚRV činil 19,44% (Tabulka 2). Jedná se o odrůdu ozimého charakteru s vysokým stéblem, později dozrávající, s vyšší citlivostí k padlí travnímu (*Blumeria graminis*). Je doporučována do systému ekologického zemědělství i na pozemky s nižší hladinou živin.

Udržovací šlechtění odrůdy probíhá ve VÚRV, v.v.i. a množení v PRO-BIO obch. spol. s r.o.

Tabulka 2: Srovnání kvality odrůd Rubiota (pšenice špalda) a Rudico (pšenice dvouzrnka)

Odrůda	Obsah proteinu (%)	Obsah mokrého lepku (%)	Gluten index	SDS (ml)
Špalda - Rubiota	19,44	54,50	19,09	36,0
Dvouzrnka - Rudico	21,26	60,70	98,68	14,5





5.5 Příprava půdy a setí

Platí obecné zásady jako při pěstování ostatních obilnin. Vzhledem ke své nenáročnosti snese špalda i půdy hůře připravené. Vhodné je mělké zpracování půdy. Utužené set'ové lůžko je žádoucí kvůli náročnosti na vláhu při klíčení a vzházení. Proto jsou pro špaldu vhodné i půdy ulehlejší, mělce zpracované (vyhovuje ji také minimalizace a povrchové kypření půdy) (Konvalina et al., 2008).

Ozimou špaldu vyséváme ve druhé polovině září, ale v krajním případě poměrně dobře „dovzchází“ (i na jaře) při velmi pozdním setí. Pro jarní formy platí obdobná doporučení jako pro ostatní na jaře seté obilniny.

Obvykle se vysévá neloupané osivo, přičemž hrozí nebezpečí ucpávání semenovodů a výsevních btek (Moudrý a Stražil, 1999). Z tohoto důvodu se doporučují zejména pneumatické secí stroje (Konvalina et al., 2008).

V příznivých podmínkách se výsevek pohybuje od 300 do 350 klíčivých obilek na m², v horších podmínkách 350-400 obilek na m². U nahých obilek pak činí výsevek 180-200 kg na ha, při výsevu neloupaných klásků až 300 kg na ha (Moudrý, 2011). Vzdálenost řádků i hloubka setí jsou stejné (vzdálenost řádků 10-12,5 cm, hloubka setí 3-4 cm) jako u pšenice seté (Moudrý a Stražil, 1999). Obdobný výsevek uvádí také Pospisil et al. (2011), podle kterých jako optimální se jevil výsev 300 klíčivých obilek na m² u ozimých odrůd (Tabulka 3).

Tabulka 3: Vliv výsevků na produkční charakteristiku odrůd ozimé špaldy (Nirvana a Ostro) – upraveno dle Pospisil et al. (2011)

Výsevek (MKS.ha ⁻¹)	Výnos celých klásků (t.ha ⁻¹)	Hmotnost zrna v klasu (g)	Počet zrn v klasu
2,0	5,6	1,7	33
3,0	5,8	1,8	33
4,0	5,6	1,8	33

5.6 Regulace plevelů

Pšenice špalda má dobrou konkurenceschopnost vůči plevelům. Plně postačí využívat zásad správné zemědělské praxe. Odlišná situace může nastat v případě srovnání ozimé a jarní formy. Jarní špaldy poměrně rychle zakrývají povrch pozemku, takže plevelům dobře konkurují. U ozimých špald je vyšší riziko zaplevelení v případě špatného přezimování porostu.

Z přímých zásahů se běžně používá k regulaci zaplevelení vláčení. Na zapleveleném pozemku je vhodné ještě před vzejitím špaldy odstranit nitkující plevele síťovými branami.





Při správně provedeném zásahu je poškozeno až 80% nitkujících plevelů. Následně se provádí vláčení prutovými branami po vzejití porostu od třetího listu.

Vláčení není příliš účinné proti ozimým plevelům, jako je chundelka metlice (*Aspera spice-venti*) a nebo svízel pítula (*Galium aparine*). Jako prevence se proti chundelce metlici pozitivně uplatňuje pozdní setí porostu.

5.7 Regulace chorob a škůdců

Špalda je napadána stejnými chorobami jako pšenice setá. Celkově je ale proti nim odolnější. Mezi nejrozšířenější choroby pšenice špaldy patří choroby pat stébel (*Gaeumennomyces graminis*) a v hustších porostech padlí travní (*Erysiphe graminis*) (Konvalina et al., 2008). Méně škodlivá je plíseň sněžná (*Fusarium nivale*), braničnatka plevová (*Septoria nodorum*) a rez travní (*Puccinia graminis*) (Moudrý a Stražil, 1999).

V polních experimentech (screening v roce 2008) jsme hodnotili výskyt hlavních chorob pšenice. Jako příklad mohou posloužit výsledky z tabulky 4. Je z nich zřejmé, že některé z odrůd byly především během sloupkování méně odolné k napadení padlím travním. Rez pšeničná velký problém nepředstavovala. Je nicméně možné zaznamenat zvýšené hodnoty variačního koeficientu, což znamená, že některé odrůdy z hodnoceného souboru byly méně odolné.

Tabulka 4: Odolnost pšenice špaldy k chorobám pšenice (průměr 15 odrůd jarní formy)

Hodnocený znak a termín		Ukazatel					
		Průměr	SD	Variační koeficient	Medián	Dolní vartil	Horní kvartil
Padlí travní	DC 39	7,80	1,21	15,5	8,00	7,00	9,00
	DC 59	7,20	1,61	22,4	8,00	6,00	8,00
	DC 77	8,20	0,41	5,0	8,00	8,00	8,00
Rez pšeničná	DC 77	8,47	1,41	16,7	9,00	9,00	9,00

Poznámka: Hodnocení chorob – 9 = bez příznaků

Detailní hodnocení odolnosti jednotlivých odrůd vůči padlí a rzi jsou uvedeny v tabulce 5. Z výsledků je zřejmé, že mezi odrůdami byly velmi malé rozdíly. Prakticky všechny hodnocené odrůdy byly slaběji napadány padlím travním a následně více rzi pšeničnou. Ve srovnání s pšenicí setou bývá u pšenice špaldy zpravidla nižší výskyt mykotoxinu deoxynivalenolu v zrně. Patrně k tomu přispívá plucha, která chrání zrno a odstraňuje se až před zpracováním.





Tabulka 5: Odolnost k chorobám pšenice a výskyt deoxynivalenolu v zrna (průměr 3 lokalit a dvou ročníků)

Druh/odrůda	Padlí travní (0-9)	Rez pšeničná (0-9)	DON (ppb)
Pšenice špalda (<i>Triticum spelta</i> L.)			
<i>Triticum spelta</i> (Ruzyne)	8,2 ^{bd}	6,7 ^{bcd}	41,7 ^a
<i>Triticum spelta</i> (Tabor 22)	8,8 ^{de}	7,3 ^{cd}	83,3 ^a
<i>Triticum spelta</i> (Tabor 23)	8,8 ^{de}	6,8 ^{bcd}	133,3 ^a
Špalda bílá jarní	8,6 ^{de}	6,2 ^{ab}	120,8 ^a
VIR St, Petersburg	8,6 ^{de}	6,6 ^{bcd}	70,0 ^a
<i>Triticum spelta</i> (Kew)	8,2 ^{bd}	7,6 ^{de}	83,3 ^a
<i>Triticum spelta</i> No. 8930	8,6 ^{de}	6,4 ^{abc}	241,7 ^a
Průměr + směrodatná odchylka	8,5±0,3	6,8±0,5	110,6±65,4
Kontrolní odrůda pšenice seté (<i>Triticum aestivum</i> L.)			
SW Kadrlíj	8,7^{de}	6,2^{ab}	246,7^a
<i>Poznámka: Hodnoty označené stejnými písmeny nevykazují na základě výsledků Tukey HSD testu statisticky průkazné rozdíly (P < 0,05)</i>			

V rámci povolených pravidel ochrany rostlin v ekologickém zemědělství není nutné provádět žádné přímé zásahy proti chorobám a škůdcům. Vzhledem k vysoké odolnosti pšenice špaldy plně postačuje dodržování zásad správné zemědělské praxe (střídání plodin, nepřehnojení porostu, apod.).

5.8 Sklizeň a posklizňové ošetření

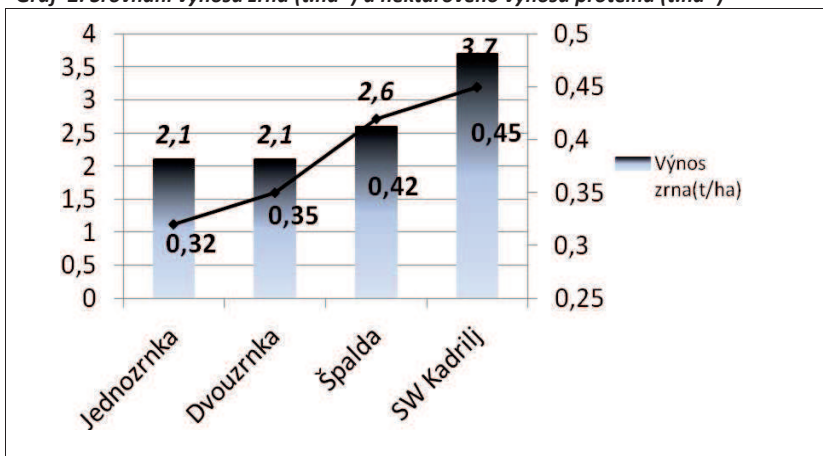
Špaldu pro produkci zrna sklízíme v plné zralosti. Klas špaldy se při přezrání láme, sklizeň musí být proto šetrnější (snížené otáčky přihraněče a mlátícího bubnu). Protože sklízíme klásky (zrna i s obaly), je potřebné přiměřeně otevřít síta. Přitažením mlátícího bubnu lze upravit stupeň rozlámání klasu až částečného vylustění semen z klásků (Šarapatka et al., 2006). Částečné vylustění však není vhodné při sklizni osiva, protože vyloupaná špalda může vykazovat sníženou klíčivost v důsledku mechanického poškození zrna. Doporučuje se spíše odpolední až večerní sklizeň (Neuerburg a Padel, 1994). Neoloupaná, suchá špalda se dobře skladuje. Pluchy dobře chrání obilky při skladování.

Před zpracováním se špalda loupe a čistí na nárazových třídících. Loupaním se oddělí zrna z klásků. Podíl pluch a úlomků klasových větven může činit až 35-40 %. Pro pšenici špaldu je charakteristická vyšší HTS, která u mnoha odrůd přesahuje 50g a v příznivých letech může dosáhnout i 60g (Stehno, 2001). Hrubý výnos v podmínkách ekologického pěstování bývá v rozmezí 2,5-5,0 t.ha⁻¹ s podílem pluch 32-37 % (Konvalina et al., 2010).

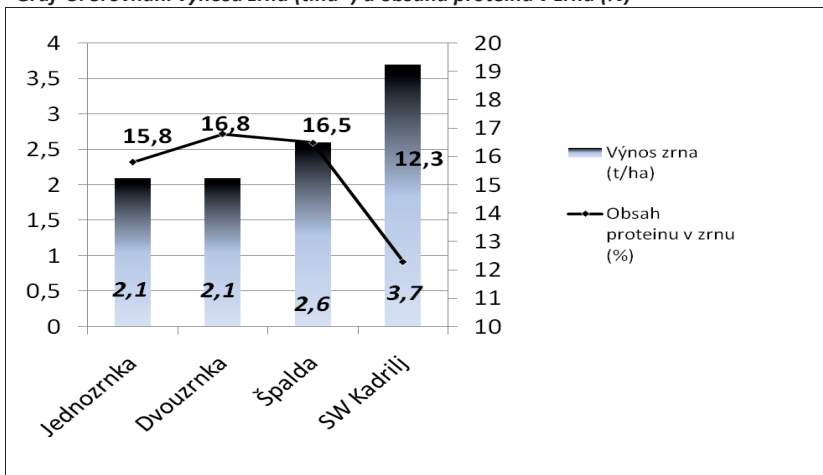




Graf 2: Srovnání výnosu zrna ($t \cdot ha^{-1}$) a hektarového výnosu proteinu ($t \cdot ha^{-1}$)



Graf 3: Srovnání výnosu zrna ($t \cdot ha^{-1}$) a obsahu proteinu v zrna (%)



Kromě klasické sklizně za účelem produkce pro mlynářské zpracování se v některých zemích využívají i další produkty. Může se jednat například o produkci tzv. zeleného zrna. Pro tento užitkový směr se sklízí špalda v mléčné až raně voskové zralosti. Následně se dosouší horkým vzduchem, resp. se udí kouřem z dubového dřeva při 120 °C na vlhkost 12-14 % (Šarapatka et al., 2006). Během uzení dochází k mazovatění škrobu, karamelizaci a vzniku aromatických látek. Plevy a pluchy zachytí dehtové látky. Po sušení a ochlazení se špalda lépe loupe (Moudrý a Stražil, 1999).

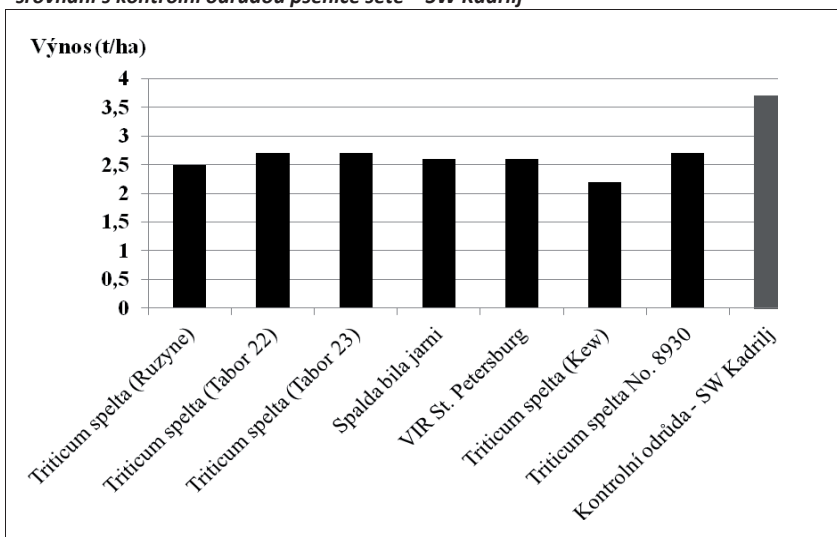




Ekonomika pěstování

Výnos vyčištěných klásků se v ekologickém zemědělství nejčastěji pohybuje okolo 2,5 t.ha⁻¹ (může být i vyšší). V průměru 7 odrůd jarní formy pšenice špaldy činil na stanovištích v Praze a Českých Budějovicích 2,6 t.ha⁻¹ (Graf 4). Výnosová úroveň pšenice špaldy dosahovala 70% výnosové úrovně pšenice seté. Jarní formy pšenice špaldy jsou tak méně produktivní i ve srovnání s ozimou formou pšenice špaldy. V běžném pěstování v roce 2010 činil průměrný výnos ozimých odrůd 2,91 t.ha⁻¹ (Tabulka 1). Mezi faktory, které snižují produktivitu jarních forem pšenice špaldy, patří nízký sklizňový index, ale také nižší produktivita klasu (Tabulka 6).

Graf 4: Výnosová úroveň 7 odrůd pšenice špalda (průměr dvou ročníků a tří lokalit) ve srovnání s kontrolní odrůdou pšenice seté – SW Kadrlíj



Náklady na pěstování pšenice špaldy v ekologickém zemědělství jsou obdobné jako při pěstování pšenice seté. Výnosová úroveň pšenice špaldy dosahuje v průměru 89 % (ozimá forma) resp. 70 % (jarní forma) výnosové úrovně pšenice seté. Je třeba počítat s dalšími ztrátami v důsledku loupání. Prodejní cena špaldy v bio kvalitě se v České republice pohybuje v rozmezí 8000 – 10000 Kč.





Tabulka 6: Hospodářsky významné znaky pšenice špaldy (průměr 15 krajových odrůd)

Hodnocený znak	Parametr					
	Průměr	SD	RSD	Medián	Dolní kvartil	Horní kvartil
Počet zrn v klasu	24,21	6,09	25,2	24,70	19,75	29,95
Počet zrn v klásku	1,33	0,32	24,1	1,28	1,07	1,56
Hmotnost zrna v klasu (g)	1,02	0,29	28,4	1,02	0,81	1,37
HTS (g)	42,59	7,23	17,0	40,68	36,92	46,13
Hustota klasu (klásek.10cm ⁻¹)	16,59	3,24	19,5	15,67	14,65	17,67
Sklizňový index	0,38	0,06	15,8	0,36	0,34	0,40
Podíl pluch (%)	30,67	2,03	6,6	30,89	29,41	31,98





6. Kvalita produkce

Špalda je známá svojí vysokou nutriční hodnotou, lehkou stravitelností a chutností. Zrno pšenice špaldy, stejně jako zrno dalších pluchatých pšeníc, je charakteristické vysokým obsahem bílkovin. Ten se pohybuje v poměrně širokém rozmezí 13,5 – 19,0 % (Stehno, 2001). Michalová (2000) připisuje vysoký obsah bílkovin většímu podílu aleuronové vrstvy, ve srovnání s pšenicí setou. V aminokyselinovém složení nejsou mezi pšenicí špaldou a pšenicí setou velké rozdíly, jen obsah esenciálních aminokyselin je u špaldy mírně vyšší. Lepek, kterého obsahuje špalda cca 30 – 48 %, bývá z pekařského hlediska podstatně kvalitnější než u jednozrnky a dvouzrnky. Potvrzují to hodnoty SDS-testu, které dosahují obdobných hodnot jako u pšenice seté (41- 64 ml u špaldy, 50 – 60 ml u pšenice seté). O vhodnosti pro pekařské využití svědčí i značně vysoké hodnoty Gluten Indexu. Vlákna špaldy má jemnou strukturu vláken, je velmi dobře snášena, podporuje trávení a střevní peristaltiku. Z minerálních látek je významný obsah Ca, P, K a stopová množství Zn (Stehno, 2001). Špalda je výborným zdrojem vitamínů skupiny B, především thiaminu (B1), riboflavinu (B2), ale také niacinu. Obsah stravitelného škrobu, který je důležitým energetickým zdrojem pro člověka i zvířata, se u pšenice špaldy téměř rovná pšenici seté, podstatně nižší má však obsah stravitelných cukrů. Ze zdravotního hlediska se špaldě připisují pozitivní účinky na stimulaci imunitního systému, cení se lehká stravitelnost a pozitivní působení při léčení některých alergií (Michalová, 2000).

O značné oblibě, které se špalda svého času těšila, svědčí zmínka ve spisu „Léčitelství“ od svaté Hildegardy von Binden, kde se uvádí: „Špalda je nejlepší obilovina tučná, plná síly a lehceji stravitelná než všechny ostatní zrniny. Toho, kdo ji jí, zaopatřuje pravým masem a dobrou krví. Duši člověka dělá radostnou a plnou jasu. Když je někdo nemocen tak, že od slabosti nic jísti nemůže, pak mají se vzít celá zrna špaldová, považit je ve vodě, přidat něco másla nebo vaječného žloutku, aby pokrm získal lepší chuť, a dá se nemocnému jísti. Vyléčí ho to zevnitř jako dobrá léčivá mast.“ (Moudrý et al., 1994).

Využití špaldy je mnohostranné i v současné době – vyluštěná zrna špaldy, špaldové kroupy (kernotto), špaldoto, zelená zrna (grünkern), krupice, mouky. Používá se pro výrobu slanečného i sladkého pečiva (vánoční cukroví, různé moučníky), výborný je chléb, který má výraznou chlebovou vůni, velký objem, popraskanou kůrku a dlouho vydrží vláčný a čerstvý. Špaldový bulgur je součástí různých zeleninových nebo masových jídel (falafel, kibbeh), zeleninových salátů (tabbouleh). Špalda nachází uplatnění i ve výrobě těstovin, vloček (vhodných do kaší, polévek), müsli, špaldových pukanců, různých extrudovaných výrobků, špaldového piva či špaldové kávy (Michalová et al., 2002).

Pro hodnocení technologické jakosti pšenice špaldy není, stejně jako pro hodnocení technologické jakosti pšenice dvouzrnky a jednozrnky, k dispozici platný předpis.





Genotypy ozimé i jarní formy pšenice špaldy se zpravidla vyznačují podstatně vyšší pekařskou jakostí než pšenice dvouzrnka a jednozrnka a některé z nich v podmínkách ekologického zemědělství dosahují v hodnotách jakostních znaků, stanovených dle ČSN 46 1100-2 („Pšenice potravinářská“) i vyšší úroveň než pšenice setá.

Pšenice špalda je tedy využitelná vskutku mnohostranným způsobem, jak k pekárenským, tak i pečivářským účelům, výrobě těstovin a pod. Mlýnářské produkty z pšenice špaldy mohou tvořit i přídatek ve směsi s moukou z pšenice seté. V každém případě je třeba brát v úvahu, že tradice zpracování a využívání pšenice špaldy zatím není v ČR tak velká jako např. v sousedním Rakousku či Německu a zohledňovat požadavky a možnosti konkrétních odběratelů.

Tabulka 7: Kvalita pšenice špaldy (jarní formy) (průměr lokalit Praha-Ruzyně, Praha-Uhřetěves a České Budějovice a ročníků 2010 – 2011)

Odrůda	Obsah N-látek v sušině zrna (%)	Obsah mokrého lepku v sušině zrna (%)	Číslo poklesu (s)	SDS sedimentace (ml)	Zelený test (ml)
<i>Triticum diccocom</i> SCHUEBL – pšenice dvouzrnka					
<i>T. spelta</i> (Ruzyně)	15,34 ^{bc}	40,92 ^c	289 ^b	53 ^e	34 ^{ab}
<i>T. spelta</i> (Tabor) 01C0204322	15,42 ^{bc}	42,56 ^{cd}	302 ^b	67 ^{bc}	40 ^{de}
<i>T. spelta</i> (VIR St. Petersburg)	14,51 ^b	36,62 ^b	281 ^b	60 ^d	33 ^a
<i>T. spelta</i> (Tabor) 01C0204323	16,33 ^{cd}	43,84 ^{cd}	286 ^b	66 ^{bc}	37 ^{bcd}
Špalda bílá jarní	16,55 ^{cde}	45,06 ^d	281 ^b	70 ^{ab}	36 ^{abc}
<i>T. spelta</i> (Kew)	15,78 ^{cd}	42,14 ^{cd}	316 ^b	70 ^{ab}	43 ^c
<i>T. spelta</i> No. 8930	16,71 ^{de}	45,87 ^d	280 ^b	65 ^{bcd}	38 ^{cd}
Průměr + směrodatná odchylka	15,81±0,8	42,43±3,1	290,7±13,5	64,43±6,8	37,28±3,5
<i>Triticum aestivum</i> L. – kontrolní odrůda					
SW Kadrilj	12,30 ^a	27,31 ^a	242 ^a	75 ^a	39 ^{cd}

Poznámka: Odlišná písmena znamenají statisticky průkazné rozdíly mezi odrůdami (Tukey HSD test, $P < 0.05$).





Tabulka 8: Příklady směsí mouk s různým podílem pšenice špaldy a pšenice seté (odrůda SW Kadrlíj)

Druh	Podíl ve směsi (%)*	Obsah N-látek v sušině zrna (%)	Zelený test (ml)	Číslo poklesu (s)
Pšenice špalda	100	17,81	35	431
	80	17,06	38	412
	60	16,25	41	403
	40	15,06	44	383
	20	14,41	47	362
Pšenice setá (SW Kadrlíj)	100	13,30	50	341

Tabulka 9: Zastoupení jednotlivých frakcí bílkovin v zrna pšenice špaldy a pšenice seté (průměr ročníků 2010 – 2011)

Lokalita	Zastoupení albuminů + globulinů (%)	Zastoupení gliadinů (%)	Zastoupení gluteninů (%)	Nerozpustný zbytek (%)
Pšenice špalda				
Uhřetěves	29,42 ± 0,99	30,78 ± 3,97	28,95 ± 3,64	11,37 ± 2,14
Ruzyně	26,22 ± 2,76	31,06 ± 4,01	29,06 ± 3,56	14,23 ± 3,77
Č. Budějovice	25,92 ± 4,46	30,26 ± 4,83	31,04 ± 3,18	13,05 ± 8,02
Pšenice setá (odrůda SW Kadrlíj)				
Uhřetěves	21,29 ± 1,46	33,75 ± 0,76	36,34 ± 1,24	8,63 ± 4,46
Ruzyně	21,37 ± 0,37	33,77 ± 2,18	40,49 ± 2,70	4,38 ± 0,14
Č. Budějovice	20,06 ± 0,01	33,64 ± 0,21	35,65 ± 2,46	10,66 ± 2,26





7. Shrnutí informací o pšenici špaldě

Box 1: Historie pěstování a botanická charakteristika pšenice špaldy

Latinský název	<i>Triticum spelta</i> L.
Místo domestikace	Patrně v oblasti Alp (dnešní Švýcarsko).
Čas domestikace	Doba bronzová.
Pěstitelské plochy	Postupně narůstají. V ČR dosahují téměř 3000 ha. V konvečním zemědělství se prakticky nepěstuje.
Ploidie	Hexaploidní.
Zrno	Velká zrna, HTS až 50 g, zrno obaleno pluchami.
Typ vývoje	Ozimé a jarní formy. V naší oblasti se pěstují výhradně ozimé.

Box 2: Agrotechnika pšenice špaldy

Nároky na prostředí	Přízpůsobivý druh, který snáší vlhké a méně úrodné půdy. Vysoká odolnost k poškození mrazem.
Osevní postup	Obdobné zásady jako u ostatních obilnin.
Výživa rostlin a hnojení	Celková dávka dusíku (dusík dostupný po předplodině a dusík dodaný v organických hnojivech) by neměla překročit 90 kg.ha ⁻¹ (starší odrůdy s dlouhým stéblem) a 120 kg.ha ⁻¹ (nově šlechtěné odrůdy).
Odrůdy	V České republice jsou dostupné ozimé odrůdy Rubiota, Ceralio. V nabídce jsou ale i zahraniční odrůdy (například Ebners rot Korn).
Příprava půdy a setí	Obdobné zásady jako u ostatních obilnin. V příznivých podmínkách se výsevek pohybuje od 300 do 350 klíčivých obilek na m ² , v horších podmínkách 350-400 obilek na m ² .
Regulace plevelů	Jako u ostatních obilnin za použití vláčení.
Regulace chorob a škůdců	Pšenice špalda je poměrně odolná k běžným chorobám a škůdcům pšenice. Především přehoustlé porosty mohou být poškozeny padlím travním.
Sklizeň	Sklizeň v plné zralosti. Klas špaldy je lámavý, proto musí být sklizeň šetrnější (snížené otáčky přihraněče a mláticího bubnu). Z důvodu sklizně celých klásků je potřebné navíc otevřít také síta.

Box 3: Kvalita pšenice špaldy

Obsah bílkovin	Vysoký, zpravidla mezi 14 – 19 %.
Perspektivní výrobky	Špaldový chléb, různé druhy sladkého i slaného pečiva, těstoviny, různé druhy extrudovaných výrobků a polotovarů, špaldové pivo.
Zápory	Výrazné nemá.
Klady	Podstatně vyšší pekařská jakost než u pšenice dvouzrnky a jednozrnky, lepší technologická zpracovatelnost, široké možnosti zpracování a uplatnění.
Dostupnost výrobků	Dostupný poměrně široký sortiment výrobků – špaldové mouky, krupice, kroupy, špaldoto s různými příchutěmi, extrudované výrobky, müsli, bulgur, těstoviny (späetzle), chléb a různé druhy pečiva, káva, v omezeném množství se dováží špaldové pivo.





8. Obrazová příloha

Obrázek 1: Klas, klásek a zrno pšenice špaldy





Obrázek 2: Udržovací šlechtění odrůdy pšenice špaldy Rubiota





9. Další informace o možnostech pěstování a využití pšenice špaldy

Webové stránky projektu PS_ECO, který řeší problematiku hodnocení a využití krajových odrůd rodu *Triticum* L.

<http://www.vurv.cz/ekoobilniny>

Webové stránky projektu SUFA, který řeší problematiku využití pluchatých pšenic v rámci česko-rakouské přeshraniční spolupráce.

<http://sufa.zf.jcu.cz>

Zajímavé odkazy o možnostech získání odrůd, pěstování nebo zpracování pluchatých pšenic (v Aj nebo Nj).

<http://www.meierhof.at/>

<http://www.darzau.de/>

<http://www.bluebirdgrainfarms.com/>

<http://seed.elitmag.hu/>





10. O projektu

Projekt NAZV QH 82272 Využití jarních forem vybraných druhů pšenice v ekologickém zemědělství si klade za cíl využití genetických zdrojů jarních forem opomíjených druhů pšenice se specifickou kvalitou zrna v trvale udržitelných systémech hospodaření (ekologické zemědělství, low input) a rozšíření spektra produktů vhodných pro racionální výživu.

Předmětem řešení je rozšíření sortimentu plodin pěstovaných v udržitelných systémech hospodaření o genotypy jarních forem okrajových pšenic (*Triticum aestivum* L., *T. monococcum* L., *T. dicoccum* SCHUEBL, *T. spelta* L.). Bude vypracována metodika výběru a hodnocení vhodnosti genotypů pro ekologické a low-input systémy hospodaření a výrobu biopotravin a regionálních produktů s vyšší přidanou hodnotou. Budou navrženy vhodné genotypy a zpracovány návrhy pěstebních technologií pro uvedené agroekosystémy a možnosti potravinářského využití okrajových pšenic.

Doba řešení: 01.01.2008 - 31.12.2012

Projektový tým:

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. (koordinátor projektu)

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Česká zemědělská univerzita v Praze

<http://www.vurv.cz/ekoobilniny>





III. Srovnání novosti postupů

Předkládaná metodika představuje nově zpracovaný soubor poznatků o možnostech pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství. V rámci řešení výzkumného projektu QH82272 byl získán soubor nových dat, která nebyla doposud uceleně publikována v České republice. Data získaná řešiteli projektu jsou vhodně doplněna nejnovějšími poznatky ze zahraniční literatury. Aktuálně publikované výsledky v metodice vycházejí z 5-ti letého pěstování vybraných odrůd z kolekce genetických zdrojů, které nikdy před tím nebyly hodnoceny v podmínkách certifikovaného ekologického zemědělství. Výsledky jsou doplněny také o praktické poznatky získané v poloprovozních podmínkách na ekologické farmě.





IV. Popis uplatnění metodiky

Smluvním uživatelem certifikované metodiky je společnost PRO-BIO obch. spol. s r. o., která se dlouhodobě zabývá zpracováním a obchodem s obilovinami (a výrobky) v bio kvalitě. Certifikovanou metodiku bude distribuovat mezi své dodavatele (ekologické zemědělce).

Druhým smluvním uživatelem certifikované metodiky je Spolek PRO BIO poradenství - EPOS (<http://www.eposcr.eu>). Metodika bude distribuována prostřednictvím sítě poradců mezi ekologické zemědělce a další zájemce z řad široké odborné veřejnosti.





V. Ekonomické aspekty

Přesné vyčíslení ekonomického přínosu certifikované metodiky je velmi obtížné, protože není možné říci kolik zemědělců se jí bude řídit (její využití v praxi je dobrovolné a nevychází z žádné legislativní opory).

Při výpočtu ekonomických aspektů vycházíme z předpokladu, že metodika podpoří pěstování opomíjených pluchatých pšenic. Ekonomický přínos při pěstování a následném prodeji zrna pluchatých pšenic budou mít ekologičtí zemědělci. Smluvní uživatelé metodiky slouží v tomto případě pouze jako distributoři metodiky.

Podle Akčního plánu Ministerstva zemědělství pro rozvoj ekologického zemědělství (2011-2015) by celková výměra orné půdy měla v ekologickém zemědělství činit 94 500 ha. Podíl obilnin v osevních postupech činí zpravidla cca 50%, tzn. že by mělo být pěstováno 47 250 ha obilnin. Podíl pšenice špaldy bude postupně narůstat. V následujících pěti letech může dojít k nárůstu pěstitelských ploch o cca 500-1000 ha (100-200 ha ročně). Předpokládáme vzhledem k postupnému nárůstu celkové navýšené pěstitelské plochy za pět let ve výši 1000 ha.

Výpočet tržeb – pšenice špalda: $1000 \text{ ha} \times \text{výnos } 4 \text{ t/ha} = 4000 \text{ t produkce} \times 10000 \text{ Kč/t (cena špaldy v biokvalitě)} = 40 \text{ mil. Kč}$.

Je však nemožné vypočítat zisk, protože výnosy a výkupní cenu ovlivňuje řada nepředvídatelných faktorů.

U uživatele metodiky (PRO-BIO obch. spol. s r.o.) může dojít k úspoře dopravních nákladů na surovinu. Spolek PRO BIO poradenství bude poznatky šířit prostřednictvím sítě poradců pro ekologické zemědělství. Zde není možné ekonomicky vyhodnotit přínos – spočívá v obohacení poradenské činnosti o poznatky z vědy a jejich přenos do praxe.





VI. Seznam použité související literatury

- AbdelAal, E-S. M., Hucl, P., (2005): Spelt: a speciality wheat for emerging food uses. In: Abdel Aal, E.-S.M., Wood, P., (Eds.), Speciality grains for food and feed, American Association of Cereal Chemists Inc., Minnesota, pp. 109-142.
- Cao, W.; Hucl, P.; Scoles, G. and Chibbar, R.N. 1998. Genetic diversity within spelta and macha wheats based on RAPD analysis. *Euphytica*. 104: 181-189.
- Feldman, M. (2001): Origin of cultivated wheat. In: Bojean, H.P., Angus, W.J. (Eds.), *The world wheat book: A history of wheat breeding*, Lavoiser Publishing, Paris, pp. 3-56.
- Konvalina, P., Moudrý, J. (2008): Pěstování pšenice seté v ekologickém zemědělství (uplatněná metodika). *JU ZF, Č. Budějovice*, 28 s.
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Moudrý, J. (2010): Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. *Journal of Agrobiology* 27 (1): 9-17
- Kukuck, H., Schiemann, E. (1957): Über das Vorkommen von Spelz und Emmer (*Triticum spelta* und *T. dicoccum* Schübl.) im Iran. *Z Pflanzenzücht* 38: 383-396.
- Michalová, A. (2000): Význam některých „zapomenutých“ obilnin a pseudoobilnin a jejich potravinářské využití. *Nový venkov* 9: 32-33.
- Michalová, A., Stehno, Z., Hermuth, J., Vala, M. (2002): Opomíjené a alternativní druhy polních plodin a jejich využití pro zdravou výživu a podporu setrvalého rozvoje zemědělství. *Genetické zdroje č. 87, VÚRV Praha 2002*, s. 30-37.
- Moudrý, J., Prugar, J., Urban, J., Dostálek, P., Hanzálková, M., Doubravová, K., Merta, V. (1994): Pšenice špalda (*Triticum spelta*). *České biopotraviny*, s. 164-165.
- Moudrý, J., Stražil, Z. (1996): Alternativní plodiny. *Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. České Budějovice*, 92 s.
- Moudrý, J., Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Moudrý, J. jr. (2011): Ancient wheat species can extend biodiversity of cultivated crops. *Scientific Research and Essays*, 6 (20): 4273-4280
- Neuerburg, W., Padel, S. (1994): *Ekologické zemědělství v praxi*. Praha: Nadace pro organické zemědělství FOA, MZe ČR: 476 s.
- Oliveira J. A. (2001): North Spanish emmer and spelt wheat landraces: agronomical and grain quality characteristic evaluation. *PGR Newsletter*, 125:16-20.





- Peña-Chocarro, L. (1996): In-situ conservation of hulled-wheat species: The case of Spain. In: Padulosi, S., Hammer, K., Heller, J. (Eds.), Hulled wheats. Promoting the conservation and use of underutilised and neglected crops. Proceedings of the First International Workshop on hulled wheats, IPGRI, Rome, pp. 129-146.
- Pospisil, A., Pospisil, M., Svečnjak, Z., Matotan, S. (2011): Influence of crop management upon the agronomic traits of spelt (*Triticum spelta* L.). Plant, Soil and Environment, 57 (9): 435-440.
- Šarapatka, B., Urban, J., a kol. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. Svaz PRO-BIO, Šumperk, 502 s.
- Stehno, Z. (2001): Pěstování a možnosti využití pluchatých pšenic. Farmář, 7-8: 18-21.
- Troccoli, A., Codianni, P. (2005): Appropriate seeding rate for einkorn, emmer, and spelt grown under rainfed condition in southern Italy. European Journal of Agronomy 22: 293-300.
- Vlasák, M., Kostkanová, E. (1994): Pěstování pšenice špaldy. Úroda, 42 (6): 24-25.
- Vlasák, M. (1997): Syntéza výsledků zkoušení ozimé pšenice špaldy ve VÚRV Praha - Ruzyně. Farmář, 3 (2): 18-19.





VII. Seznam publikací, které předcházely metodice

- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z. (2012): Genetic resources of hulled wheat species in Czech organic farming. In.: 62. Tagung der Vereinigung der Pflanzenzüchter und Saatgutkaufleute Österreichs 2011, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Raumberg-Gumpenstein, Austria, pp. 81 - 86, ISBN: 978-3-902559-74-6
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Moudrý J. jr., Moudrý J. (2011): *Fusarium* identification by PCR and DON content in grain of ancient wheat. Journal of Food, Agriculture & Environment, 9 (3-4): 321-325, ISSN: 1459-0255
- Moudrý, J., Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Moudrý, J. jr. (2011): Ancient wheat species can extend biodiversity of cultivated crops. Scientific Research and Essays, 6(20): 4273-4280
- Konvalina, P., Stehno, Z., Capouchová, I., Moudrý, J. (2011): Wheat growing and quality in organic farming. In: Nekkoul, R. (Ed.): Research in Organic Farming, Intech, Rijeka, Croatia, pp. 105-122, ISBN 979-953-307-381-1
- Moudrý, J., Bárta, J., Bártová, V., Bubeník, J., Diviš, J., Dostálová, R., Hýbl, M., Konvalina, P., Ondřej, M., Peterka, J., Pexová Kalinová, J., Ponížil, A., Seidenglanz, M., Stražil, Z., Šmirouz, P., Štolcová, M., Vaculík, A. (2011): Alternativní plodiny. ProfiPress, Praha, 144 p., ISBN 978-80-86726-40-3
- Škeříková, A., Capouchová, I., Konvalina, P., Stehno, Z. (2011): Technological quality of minor spring wheat species from organic farming and possibilities of their utilization. In: Šarapatka, B. (Ed): 3rd Scientific Conference 2011 - Proceedings „New findings in organic farming research and their possible use for Central and Eastern Europe“, 14 - 15. 11. 2011, Bioinstitut, Olomouc, pp. 107-110, ISBN: 978-80-87371-12-1
- Stehno, Z., Konvalina, P., Capouchová, I., Janovská, D., Káš, M., Poštová, A. (2011): Requirements on properties and characters of wheat species grown in organic system. In: Šarapatka, B. (Ed): 3rd Scientific Conference 2011 - Proceedings „New findings in organic farming research and their possible use for Central and Eastern Europe“, 14 - 15. 11. 2011, Bioinstitut, Olomouc, pp. 99-103, ISBN 978-80-87371-12-1
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Moudrý, J. (2010): Agronomic characteristics of the spring forms of the wheat landraces (einkorn, emmer, spelt, intermediate bread wheat) grown in organic farming. Journal of Agrobiology 27 (1): 9-17, ISSN 1803-4403
- Konvalina, P., Capouchová, I., Stehno, Z., Moudrý, J. (2010): Morphological and biological characteristics of the landraces of the spring soft wheat grown in the organic





- farming system. Journal of Central European Agriculture 11 (2): 235-244, ISSN 1332-9049
- Škeříková, A., Capouchová, I., Konvalina, P., Stehno, Z. (2010): Skladba bílkovinného komplexu zrna minoritních druhů jarní pšenice z ekologického systému hospodaření a možnosti jejich využití. Úroda 58 (12 - vědecká příloha): 673-676, ISSN: 0139-6013
- Konvalina, P. (2010): Growing and quality of hulled wheat genetic resources in organic farming. 3rd International conference on the organic sector development in Central/Eastern European and Central Asian countries, 17 - 18. 9. 2010, Astana, Kazakhstan, pp. 12-14.
- Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Moudrý, J. (2010): Intensity of use of the genetic resources of cereals in various sustainable farming systems. Congreso de co-innovación de sistemas sostenibles de sustento rural. 28 - 30. 4. 2010, Lavalleja, Uruguay, pp. 311-314, ISBN: 978-9974-0-0627-0
- Konvalina, P., Šrámek, J., Stehno, Z., Moudrý, J. jr. (2009): Efficiency of alternative wheat growing in organic farming. Lucrări Științifice, Management Agricol, Seria I. 11 (1): 111-116, ISSN 1453-1410
- Šrámek, J., Zdrhová, I., Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Moudrý, J. (2009): Selection of optimum varieties of genus Wheat (*Triticum* L.) in organic farming with respect to weed competitiveness. Lucrări Științifice, Seria Agronomie 52 (1): 103-115, ISSN 1454-7414
- Capouchová, I., Stehno, Z., Konvalina, P., Škeříková, A., Moudrý, J., Dotlačil, L. (2009): Selection of minor wheat species landraces and other genetic resources for organic farming, with emphasis on baking quality parameters. Lucrări Științifice, Seria Agronomie 52 (1): 126-132, ISSN 1454-7414
- Škeříková, A., Capouchová, I., Stehno, Z., Konvalina, P., Moudrý, J., Dotlačil, L. (2009): Technologická jakost minoritních druhů pšenice z ekologického způsobu pěstování a možnosti jejich využití. Úroda 57 (12 - vědecká příloha): 599-602, ISSN: 0139-6013
- Šrámek, J., Konvalina, P., Moudrý, J. jr., Zdrhová, I., Moudrý, J. (2008): Selection criteria of wheat with respect to weed competitiveness. Lucrări Științifice, Seria Agronomie 51 (1): 301-309, ISSN 1454-7414
- Konvalina, P., Moudrý, J., Kalinová, J., Capouchová, I., Stehno, Z. (2008): Pěstování obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství. JU ZF v Č. Budějovicích, 65 s., ISBN: 978-80-7394-116-1







Název: Pěstování a využití pšenice špaldy v ekologickém zemědělství
(metodika pro praxi)

Autor: Petr Konvalina, Ivana Capouchová, Zdeněk Stehno, Martin Káš,
Dagmar Janovská, Alena Škeříková, Jan Moudrý

Vydavatel: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha

Vydání: 1. vydání, 2012

Počet stran: 40

Náklad: 150

Tisk: Tiskárna Johanus

ISBN: 978-80-7427-118-2



Pěstování a využití
pšenice špaldy
v ekologickém
zemědělství

metodika pro praxi

ISBN 978-80-7427-118-2



9 788074 271182