

**Krmení vojtěšky popř. jetele v čerstvém stavu, jejich sena, úsušků a
separovaných lístků.**

Krmivářská studie

Ing. Ivo Háp, CSc., FIDES AGRO, spol. s r.o.

Úvod

Víceleté krmné luskoviny jsou cenné krmné plodiny, které hospodářská zvířata dobře přijímají i ve velkých množstvích a tvoří jeden ze základních zdrojů krmných dávek v čerstvém či konzervovaném stavu.

Vojtěška a jetel luční na orné půdě resp. jetel plazivý v TTP jsou nejčastěji používané leguminózy. Přitom vojtěška a jetel luční jsou nejčastěji používané i ve směskách s trávami. Vojtěška i jetel jsou v mladém stavu dobře přijímány jak skotem, ovcemi tak i prasaty. Nevýhodou vojtěšky je, že oproti jeteli v průběhu vegetace její lodyha rychleji dřevnatí, je tvrdší a příjem postupně snižuje.

Vojtěška má vysoký výnos proteinu. McCullough (2019) uvádí, že vojtěška dokonce produkuje více proteinu na hektar (2400 kg) než soja (1000-1500 kg). Sklizeň vojtěšky může činit i více než 10t sušiny/ha.

Denně může přirůstat více než 200 kg sušiny/ha. Při sklizni má porost vlhkost 75-80%. Vlhkost musíme snížit zavadnutím na 60-65% pro senáže, nebo usušit na seno o vlhkosti 14-18%. Důležité je rychlé snížení vlhkosti prvních 15%, kdy po posečení ještě pokračuje respirace a dochází k prodýchávání cukrů a škrobů.

Horkovzdušným sušením převádíme objemné krmivo na jadrné díky zkoncentrování živin s vysokou biologickou hodnotou a nízkých ztrát na živinách (3-5%).

Vojtěška má vyšší obsah bílkovin a vlákniny než jetel luční a tím i méně energie.

Díky tomu není vhodné přímé zkrmování čisté vojtěšky, kdy dochází k vysokému příjmu bílkovin a reprodukčním poruchám. Při vysokém příjmu zelené vojtěšky může docházet také k tympaniím vyvolaných saponiny, které vojtěška obsahuje. Jeroch et al. (1993) uvádí, že při vysokém příjmu vojtěšky může mít mléko lehce nahořklou příchut.

Kvetoucí porost vojtěšky je již méně chutný také díky zvyšujícímu se obsahu tříslovin. Během vegetace se zvyšuje také obsah vlákniny, obsah proteinu a tuku klesá a obsah bezdusíkatých látek výtažkových (BNLV) zůstává stejný. Pro dojnice, telata a prasata je vhodné krmit do fáze butonizace, pro králíky je optimum před květem a koně v plném květu. Mladý porost vojtěšky má vysoký obsah šťavelové kyseliny a působí u koní projímavě. Jsou popisovány také případy výskytu koliky u koní a fotosenzibility u skotu zapříčiněné saponiny.

Krmení vojtěšky se však vyznačuje i laktogenním účinkem a pozitivním vlivem na tvorbu mléčného tuku.

Orientační doporučení pro krmení zelené vojtěšky je dávka do 35 kg pro dojnice, do 20 kg pro mladý skot, max. 1,5-2 kg pro výkrm prasat a max. 4-6 kg pro prasnice. Koním se doporučuje krmit max. 15 kg zelené vojtěšky nebo 5 kg vojtěškového sena na den.

Vojtěškové siláže je možno krmit také chovným prasatům, což umožňuje krýt podstatnou část potřeby bílkovin.

Luční jetel nestárne tak rychle jako vojtěška a lze ho krmit až do začátku květu, tedy po delší období. Pro skot je tak cenným zeleným krmivem. Díky nižšímu obsahu bílkovin a vlákniny než u vojtěšky je možné ho krmit i samotný. Pouze pokud se krmí v mladém stavu je potřeba ho doplnit o objemné krmivo bohatší vlákninou. Na podzim padlím napadené porosty jetele dobytek špatně snáší a neměly by být krmeny.

U prasat může být opět použit ke krmení chovných prasat jak v čerstvém tak konzervovaném stavu, vzhledem k nižší lignifikaci až do začátku květu.

Pro zvýšení obsahu energie se seje vojtěška i jetel ve směskách s travami. Podle podílu trav v dané směsce je nutno počítat s nižším obsahem bílkovin ve směsce.

Při sušení na seno je nutno brát v potaz vyšší odrol lístků při obracení ev. nešetřeném zacházení. Sena s vysokým podílem lístků se dá docílit při dosušení nuceným větráním, kdy se z pole odveze zavadnutá hmota o cca 50% sušiny.

U skotu se vojtěškové seno doporučuje sklízet do začátku květu, u koní a králíků může být porost starší (i až těsně po odkvětu) kdy je seno hrubší a tvrdší. Ve výživě koní se doporučuje míchat ho se senem lučním. Především u mladých koní při

předávkování hrozí problémy s imbalancí minerálních látek, poruchami růstu a degenerativním onemocněním pohybového aparátu (Vyskočil et al. 2009).

Kvalitní krmnou surovinou jsou i horkovzdušné úsušky, jejichž výroba je energeticky velmi náročná. Vojtěškové úsušky lisované do granulí jsou však velmi žádaným krmivem pro dojnice a také pro starší koně s problémy s chrupem, kde je granulace lépe přijímána než seno.

Ve Francii jsou v současnosti veliká odbytová družstva, která vyrábí i 200 000t horkovzdušných úsušek ročně. Přibližně 7% ploch vojtěšky je ve Francii pěstováno v režimu EZ, kdy sklizeň zahrnuje i opatření pro snížení úhynu včel. Kdy se v první seči nechává na kraji pole na podporu pastvy včel pás porostu a při dalších sečích se další pásy přidávají (McCullough 2019).

Náročné a neekonomické byly i pokusy na odlisování šťávy vojtěšky bohaté proteinem a její následné zpracování a sušení.

Hodnocení obsahu vybraných živin v úsušcích vojtěšky

Pro vytvoření celkového přehledu jednotlivých živin byly použity hodnoty uvedené v katalozích krmiv (Zeman et al. 1995, Vyskočil et al. 2009, Sauvant et al. 2004,) či získané z vlastních firemních rozborů. Kvalitní vojtěškový porost by měl obsahovat min 18% bílkovin v sušiny a z

rozborů s tímto obsahem bílkovin jsem vycházel. Průměrné hodnoty mohou však u některých živin silněji kolísat a je proto je třeba brát jako orientační. Vzhledem k tomu, že pro separaci lístků přichází v úvahu hlavně porost vojtěšky ev. směska vojtěšky s nižším zastoupením jetele (cca do 25%), neuvádíme hodnoty pro jetel, které je možno ve výše uvedených zdrojích dohledat.

V tab. 1 jsou uvedeny hodnoty hlavních živin důležitých pro energetické hodnocení a hodnocení bílkovin pro jednotlivé druhy zvířat. Zkratky pro uvedené živiny jsou: BE= brutto energie, ME= metabolizovatelná energie, SE= stravitelná energie, NE= netto energie, ADF=

acidodetergentní vláknina, NDF= neutraldetergentní vláknina, SNL= stravitelné dusíkaté látky, PDI = protein stravitelný ve střevě.

Stravitelnost bílkovin vojtěšky je přibližně: 71-83% u ovcí, 69-75% u skotu, 50-70% u prasat, 60-78% u koní a 75-82% u králíků. Čím je obsah proteinu ve vojtěšce vyšší tím je vyšší i jeho stravitelnost. Stravitelnost vlákniny se udává: 44-63% u ovcí, 36-55% u skotu, u prasat 28-30%, koní 35-50%, u králíků 11-25%. Čím je vyšší obsah vlákniny tím její stravitelnost klesá, díky zvyšujícímu se stupni lignifikace.

Díky vyššímu obsahu vlákniny ve vojtěšce dochází k fermentaci v tlustém

Tab.1. Vojtěškové úsušky - obsah hlavních živin

živina	/kg	ve hmotě	v sušině	živina	/kg	ve hmotě	v sušině
sušina	g	915	1000	vláknina	g	256	280
BE	MJ	16,5	18,1	lignin	g	77,8	85,0
ME skot	MJ	8,2	8,9	ADF	g	251	274
NE laktace	MJ	4,7	5,2	NDF	g	330	361
NE výkrm	MJ	4,5	4,9	BNLV	g	348	380
ME prasata	MJ	7,9	8,6	škrob	g	38	41,5
NE prasata	MJ	5,9	6,4	cukry	g	46	50,3
ME drůbež	MJ	4,2	4,6	NL	g	178	195
SE koně	MJ	9,2	10,1	SNL koně	g	121	133
SE králíci	MJ	8,1	8,9	SNL králíci	g	114	125
org. hmota	g	810	885	PDIA	g	41,6	45,5
tuk	g	27,5	30,1	PDIN	g	110	120
popel	g	105	115	PDIE	g	82,1	89,7

střevě a produkci TMK u prasat, které mohou přispět u velkých prasat až 30% k úhradě potřeby energie na záchovu.

Pozitivní vliv krmení vojtěšky na velikost vrhu, přežitelnost selat bývá spojován s vyšším obsahem ketogenních látek u prasnic a omezením zácp na počátku laktace (Blair, 2007).

Obsahy celkových aminokyselin (AMK) i jejich koeficienty stravitelnosti pro prasata a drůbež jsou uvedeny v tab.2. Nižší stravitelnost AMK a tím i bílkovin je dána horším přístupem trávicích enzymů k rozpustným buněčným proteinům daným vysokým obsahem vlákniny. To platí pro celou rostlinu. Stravitelnost bílkoviny a AMK

vojtěškových lístků, díky nižšímu obsahu vlákniny a vyššímu obsahu bílkovin je možno očekávat mírně vyšší. Koeficienty stravitelnosti separovaných vojtěškových lístků však nejsou k dispozici.

Vojtěšková bílkovina má však poměrně dobré AMK složení i ukazatele kvality bílkovin jak je vidět v tab. 3.

Vojtěškové úsušky vykazují mírně vyšší ukazatel chemického skóre a jenom mírně nižší index esenciálních aminokyselin (EAAI). Nutno připomenout, že biologická hodnota (BH) směsi krmiv je vyšší než vážený průměr BH jednotlivých komponentů, protože AMK jednotlivých surovin výslednou BH směsi ovlivňují.

Tab.2. Obsah AMK a jejich koeficienty stravitelnosti ve vojtěškových úsušcích

živina	/kg	ve hmotě	v sušině	KS prasata (%)	KS drůbež (%)
LYS	g	7,8	8,5	52	60
MET	g	2,6	2,8	74	74
MET+CYS	g	4,6	5,0	56	55
THR	g	7,2	7,9	61	69
TRP	g	2,3	2,5		
ARG	g	7,4	8,1	71	80
HIS	g	3,6	3,9	55	70
ILE	g	7,5	8,2	67	74
LEU	g	12,6	13,8	71	78
PHE	g	8,3	9,1	71	77
TYR	g	5,6	6,1	64	62
VAL	g	9,6	10,5	66	73

Tab.3. Zhodnocení ukazatelů kvality bílkovin

		vojt. úsušky	soj. ex. šrot
živina	/kg	v 1kg NL	v 1kg NL
NL	g	1000	1000
LYS	g	43,8	61,3
MET	g	14,6	13,7
MET+CYS	g	25,8	29,4
THR	g	40,4	38,6
TRP	g	12,9	13,7
ARG	g	41,6	72,7
HIS	g	20,2	26,3
ILE	g	42,1	47,1
LEU	g	70,8	77,2
PHE	g	46,6	48,3
TYR	g	31,5	35,5
VAL	g	53,9	45,8
chemické skóre		40,9	38,4
EAAI		67,9	76,5

V tab.4. je uveden přehled obsahů důležitých makroprvků a stopových prvků. Vojtěškové úsušky mají výrazně vyšší obsah minerálních látek než obiloviny a jsou dobrým zdrojem Ca a P. Stravitelnost Ca je srovnatelná u prasat se stravitelností Ca z vápence (Blair, 2007). Dle údajů Vyskočila et al. (2009), by však příjem Ca z vojtěškového sena u suchostojných krav neměl přesahovat 70g/den. Nadbytek Ca se

projevuje mléčnou horečkou. I podíl stravitelného P z celkového P je na vysokých hodnotách což je z hlediska využitelnosti P u monogastrů dobrý předpoklad.

Tab 5. uvádí obsahy hlavních vitaminů v úsušcích a pro úplnost i profil mastných kyselin v obsaženém tuku.

Úsušky jsou dobrým zdrojem vitaminů. Obsah β -karotenu ve vzorcích čerstvé vojtěšky přímo na poli může být i 200mg/kg sušiny, ale velmi rychle se odbourává, zelené krmení ve stáji mívá již pouze 20-80mg/kg, a na pokosu sušené seno i 1-5mg/kg sušiny. Jedním z plusů horkovzdušného sušení je omezení rychlých a vysokých ztrát obsahu β -karotenu. Rychlou dehydratací se omezí činnost katabolických procesů a v úsušcích se zachová jeho vysoký obsah. Obsah karotenu se také snižuje s poklesem obsahu bílkovin v rostlině. Vojtěškové úsušky se používají také do KKS pro nosnice (do 10%) ke zlepšení barvy žloutku. Avšak vzhledem k tomu, že obsah karotenoidů v úsušcích kolísá a skladováním se snižuje, v zimním období nejsou schopny zajistit spolu s ostatními krmivy bohatými na přírodní karotenoidy a xantofyly požadovanou barvu žloutku (Kirchgeßner, 2004).

V tab. 6. je uvedeno maximální doporučené zastoupení vojtěškových úsušek v jednotlivých typech krmných směsí. Toto doporučení je potřeba brát jako orientační a záleží na celkovém složení jednotlivých směsí a obsahu vlákniny v úsušcích. Např.

Tab.4. Obsah makro a mikroprvků v úsušcích vojtěšky

živina	/kg	ve hmotě	v sušině	živina	/kg	ve hmotě	v sušině
Sušina	g	915	1000	Fe	mg	332	363
Ca	g	12,7	13,9	Cu	mg	4,2	4,6
P	g	2,4	2,6	Mn	mg	39,3	43,0
Pstr.	g	1,9	2,1	Zn	mg	18,4	20,1
P nefytát.	g	1,2	1,3	Se	mg	0,0	0,0
Na	g	0,5	0,5	I	mg	0,22	0,24
K	g	20,3	22,2	Co	mg	0,09	0,10
Cl	g	4,7	5,1	Mo	mg	0,6	0,7
Mg	g	3,3	3,6				
S	g	2,7	3,0				

Tab. 5. Obsah mastných kyselin a vitaminů ve vojtěškových úsušcích

živina	/kg	ve hmotě	v sušině	živina	/kg	ve hmotě	v sušině
Sušina	g	915,0	1000	Karoteny	mg	153	167
laurová	g	0,3	0,3	A	1000 m.j.	61,1	66,8
myristová	g	0,2	0,2	D	1000 m.j.	-	
palmitová	g	3,3	3,6	E	mg	124	135
palmitoolejová	g	0,2	0,2	Thiamin	mg	3,8	4,2
stearová	g	0,5	0,5	Riboflavin	mg	13,7	15,0
olejová	g	0,6	0,7	K.pantoten.	mg	34,7	37,9
linolová	g	2,5	2,7	Cholin	mg	1407	1538
linolenová	g	4,7	5,1	Niacin	mg	43,9	48,0
arachidonová	g	0,5	0,5	Pyridoxin	mg	8,7	9,5
behenová	g	0,4	0,4	B12	µg	-	
lignocerová	g	0,2	0,2	K.listová	mg	3,4	3,7
				Biotin	mg	0,27	0,30

Martin et al. (2007) prokázal, že u odstavených selat (první 4 týdny) má negativní vliv teprve vyšší než 5% podíl vojtěškových úsušků v KS na denní přírůstek, u starších selat (nad 4 týdny věku) ani 10% zastoupení v KS nemělo vliv na růstové ukazatele.

Antinutriční látky

Vojtěška obsahuje jak již bylo zmíněno výše antinutriční látky.

Nejdůležitější jsou saponiny, které mají hemolytické účinky což se může dále projevit např. na růstu kuřat a líhivosti vajec, či poruchami reprodukčních funkcí u prasnic.

Tab.6. Doporučené maximální % zastoupení vojtěškových úsušků v KS

Prasata KKS	%	Drůbež KKS	%
Selata do odstavu (< 8kg)	2	Kuřata	4-6
Selata po odstavu (8-17kg)	4	Kuřice	8-12
Předvýkrm (17-35kg)	10	Nosnice	6-10
Výkrm (35-65kg)	12	Brojeři starter	0
Výkrm (> 65kg)	15	Brojeři výkrm I	5
Prasnice březí	20	Brojeři výkrm II	10
Prasnice kojící	10	Krůty výkrm 0-4t	5
Kanci	15	Krůty výkrm 5-8t	10
Odchov prasat	15	Krůty výkrm od 9t	10
Ostatní		Krůty chovné	10
Dojnice (DKS < 20% NL)	40	Kachny výkrm	5
Dojnice (DKS > 20% NL)	BO	Kachny chovné	10-20
Telata odchov	20	Bažanti kuřata	5-8
Telata výkrm (DKS < 25% NL)	30	Bažanti výkrm	3-6
Telata výkrm (DKS > 25% NL)	BO	Bažanti chovní	5-10
Koně DKS	50		
Ovce chovné DKS	BO	BO = bez omezení	
Jehňata výkrm DKS	30	KKS = kompletní krmná směs	
Králici chovní KKS	30	DKS = doplňková krmná směs	
Králici výkrm KKS	BO		

Jeho obsah závisí na genotypu, což je důležité pro šlechtění.

Vojtěška dále obsahuje kumestrol (6-25mg/kg sušiny), estrogenní látku která narušuje ovulaci a vyvolává nepravou říji. Při sušení na pokose se estrogenní aktivita silně snižuje, zejména při krátkém řezání a mačkání. Při horkovzdušném sušení bohužel zůstává aktivita zachována (Kalač et al. 1997). Vojtěška také obsahuje taniny. Tyto třísloviny mohou snížit stravitelnost proteinů vyvázáním bílkovin a inhibicí trávicích enzymů (Blair, 2007).

Na druhé straně jsou dokumentovány i pozitivní vlivy fytoestrogenních látek vojtěšky na užitkovost, zdravotní stav a rezistenci k nemocem u selat od prasnic krměných vojtěškou. Fytoestrogenní sloučeniny ve vojtěšce jsou podobné látkám zjištěným i u soji, u kterých byly dokumentovány nutraceutické vlivy ve výživě lidí. Hlavně apigenin a kumestrol mají antioxidační vlastnosti a mohou mít pozitivní vliv na zdraví podobně jako isoflavony (Martin et al. 2007).

Kvalitativní rozdíly ve složení stonků a lístků

Hmotnostní podíl (%) lístků vojtěšky z celkového výnosu sušiny se zvyšuje s rostoucí sečí, klesá s postupující fází růstu a rostoucí délkou lodyhy. Hakl et al. (2009).

Orientační hodnoty základních živin separovaných vojtěškových lístků a lodyh v sušině je uveden v tab. 7.

Tab.7. Obsah živin v lístcích a stonku vojtěšky

		lístky	lodyha
NL	%	31-32	11-12
vláknina	%	5-6	28-30
Ca	g	37	14
P	g	3	2,3
Mg	g	3,6	2,2
K	g	26,4	25,1
Na		0,9	1,7

Z výsledků vyplývá, že je možno dosáhnout i 30% obsahu bílkovin v sušině lístků a snížit obsah vlákniny pod 8%.

Vašicová (2019) ve své práci zkoumala podíl lístků v porostu vojtěškojetele (50:50). Výsledky uvádíme v Tab.8. V daném pokusu se pohyboval podíl lístků od 46 do 51%.

Tab.8. Vliv ročníku, pořadí seče a druhu jeteloviny na podíl listů (%)

		listy
Rok	2017	48,6
	2018	48,8
Seč	1	46,5
	2	48,2
	3	51,4
Druh	jetel	58,9
	vojtěška	38,5

Přičemž jetel měl v porostu přibližně 30% zastoupení. Seč měla významný vliv na podíl lístků.

V práci byly také uvedeny hodnoty základních živin, které uvádíme v tab. 9.

Tab.9. Vliv ročníku, pořadí seče a druhu jeteloviny na obsah NL a vlákniny v

		listy		lodyhy	
		NL (%)	vlák (%)	NL (%)	vlák (%)
Rok	2017	24,8	16,3	13,2	34,2
	2018	26	18	12,2	38,2
Seč	1	25,7	20,9	12,8	35,9
	2	25,4	15,2	13	37,1
	3	25	15,4	12,2	35,6
Druh	jetel	22,7	20,3	13,2	29,7
	vojtěška	28,1	14,1	12,1	42,7

V tomto pokusu zjištěné bílkoviny v lístcích se pohybovaly u vojtěšky pod 30%. Vlákna byla vyšší než 10%.

Podobné výsledky prezentovala i Martínková (2018). Ve směsce stejného složení zjistila obsah NL u lístků vojtěšky 28,6% resp. u jetele 24,9%. V lístcích byl stanoven obsah vlákniny 14,8%.

I když zjištěné výsledky nedosahují hodnot uváděných v tab. 7, jsou lístky jako produkt separace nadějným zdrojem bílkovin pro krmení prasat v ekologickém zemědělství. Nutno podotknout, že v separovaných lístcích lze očekávat dosažení vyšších koeficientů stravitelnosti bílkovin, než u netříděné suroviny. Otázkou je také

jaký bude obsah jednotlivých fytoestrogenů v lístcích sušených pozvolněji za použití nižších teplot, kdy se dá předpokládat, že alespoň část jich bude během sušícího procesu odbourána.

Seznam literatury

BLAIR R., (2007): Nutrition and feeding of organic pigs. CABI North American Office. Cambridge, MA. 322s.

HAKL, J.- ŠANTRŮČEK, J.- FUKSA, P.- KRAJÍČ, L. (2009): Podíl listů v píce vojtěšky seté v závislosti na pořadí seče, fázi růstu a struktuře porostu. Výzkum v chovu skotu 2/2009. s.19-23

JEROCH, H.- FLACHOWSKY, G.- WEIBBACH, F. (1993): Futtermittelkunde. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart. 510s.

KALAČ, P.- MÍKA, V. (1997): Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. UZPI Praha. 317s.

KIRCHGEßNER, M. (2004). Tierernährung. DLG Verlags- GmbH, Frankfurt am Main. 608s.

MARTIN, C.L.- FRANK, J.W.- JOHNSON, G.M.- WEISS, G.M.- MAXWELL, C.V. (2007): Effect of Feeding Alfalfa on Nursery Pig Growth Performance. Arkansas Animal Science Department Report 2007. s.103-105.

MARTÍNKOVÁ, L. (2018): Potenciál využití listů jeteloviny jako bílkovinného krmiva pro ekologický chov prasat. Diplomová práce, ČZU v Praze, 64s.

MCCULLOUGH, CH. (2019): Growing alfalfa in France as a high protein forage. All About Feed, 9, s.22-24

SAUVANT,D. - PEREZ, J.M - TRAN, G.
(2004): Tables of composition and nutritional
value of feed materials. Wageningen
Academic Publishers, 304s.

VAŠICOVÁ, P. (2019): Nutriční hodnota listů
jetelovin jako bílkovinného krmiva pro
ekologický chov prasat. Diplomová práce,
ČZU v Praze, 44s.

VYSKOČIL,I.- ZEMAN,L.- KRATOCHVÍLOVÁ,
P. - VEČEREK, M.- VAŠÁTKOVÁ, A. (2009.):
Kapesní katalog krmiv. MZLU v Brně, 93s.

ZEMAN,L.- ŠIMEČEK,K.- ŠIMEK,M.-
LOSSMANN, J. - TŘINÁCTÝ, J. -
RUDOLFOVÁ,Š.- VESELÝ,P.- HÁP,I.-
DOLEŽAL,P.- KRÁČMAR,S.- TVRZNÍK,P.-
MICHELE,P. - ZEMANOVÁ, D. -
ŠIŠKE,V. (1995): Katalog krmiv. VÚVZ
Pohořelice, 465s.