



**BIO**  
**ENERGETIKA ZVT**

CZ.1.07/2.3.00/45.0006

# Olejný len

Agritec Plant Research s.r.o.

Ing. Marie Bjelková, Ph.D.  
Ing. Prokop Šmirous, CSc.



# Charakterizace *Linum usitatissimum* L. a jeho technologických typů

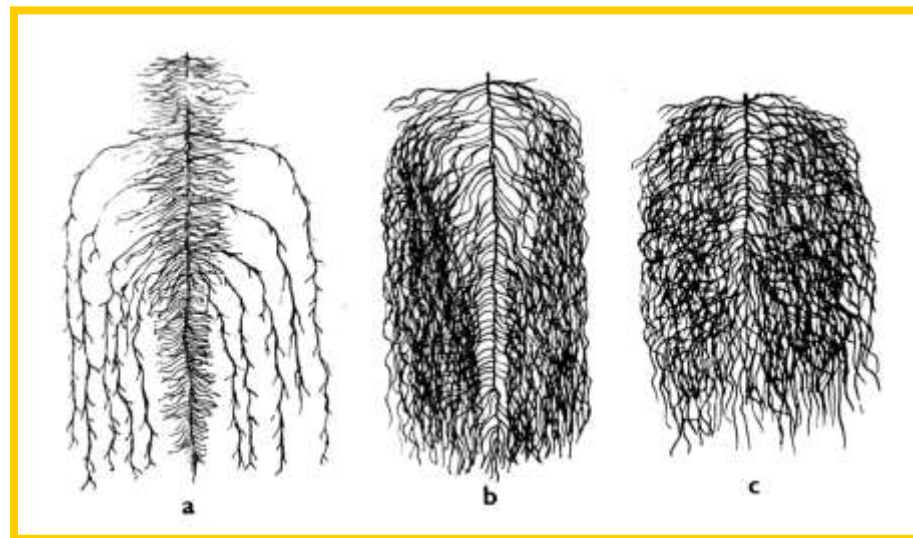


(A) Pšadný len

(B) Olejnopšadný len  
(dvojitě využitelný typ)

(C) Olejný len

(struktura kořenů je charakteristická pro jednotlivé typy)



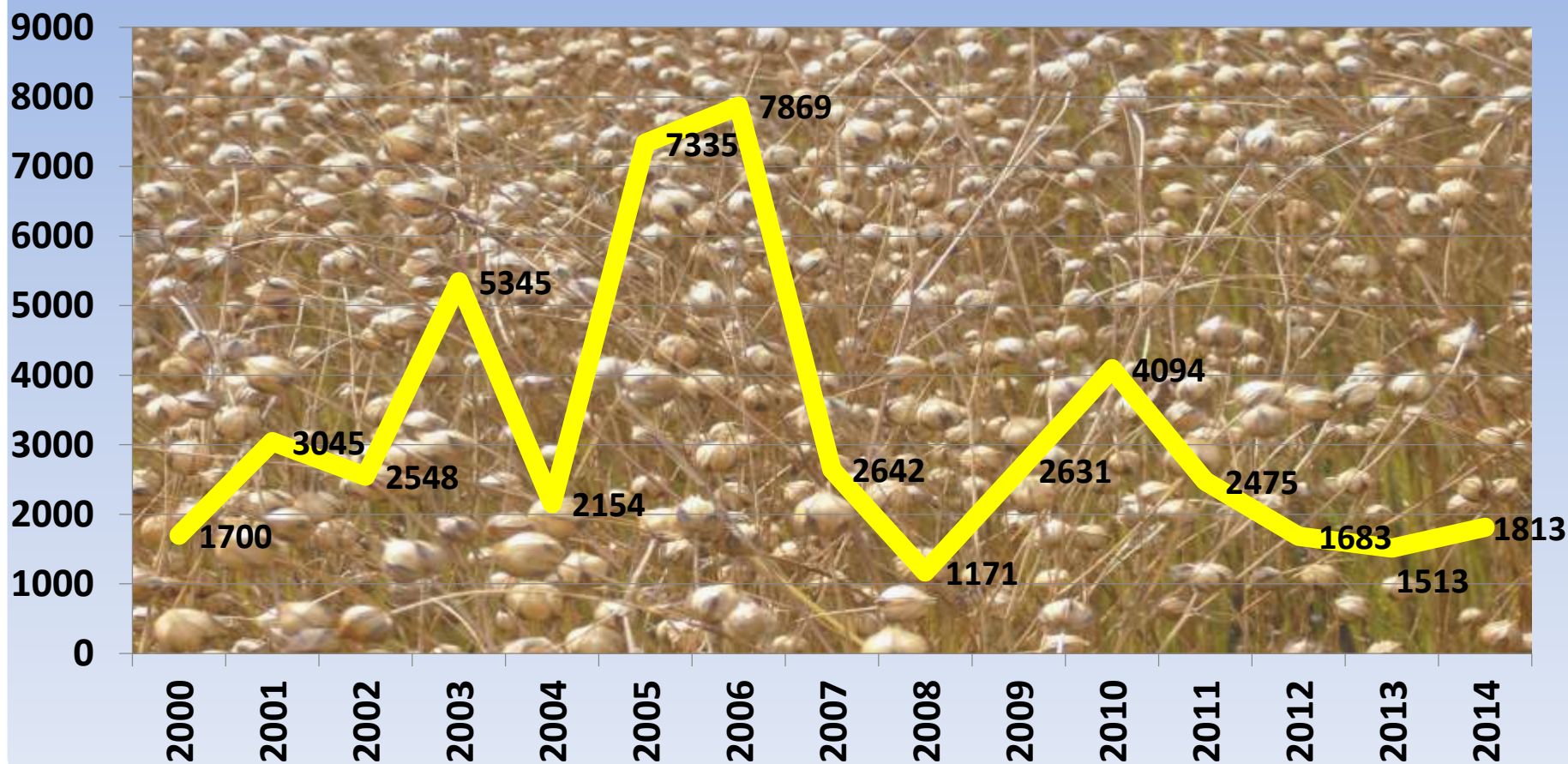
# Len setý OLEJNÝ





2015 – 1599 ha

## Výsevní plochy olejného lnu [ha]



# Rozdělení odrůd olejných lnů dle průměrných obsahů mastných kyselin



Odrůda	Rozdělení	Mastné kyseliny (%)				
		palmitová	stearová	olejová	linolová	alfa-linolenová
				$\omega$ 9	$\omega$ 6	$\omega$ 3
Kaolin, Natural, Libra, Flanders, atd.	Nízký obsah LA, <b>klasický obsah ALA</b>	4,9	1,8	16,6	<b>17,6</b>	<b>59,1</b>
Amon, Jantar, Lola	Vysoký obsah LA, <b>Nízký obsah ALA</b>	5,7	1,4	15,3	<b>73,3</b>	<b>4,3</b>
Raciol	<b>Střední obsah LA,</b> <b>Střední obsah ALA</b>	5,3	1,6	15,5	<b>41,2</b>	<b>36,4</b>

Pozn.: LA – kyselina linolová (omega 6)

ALA – kyselina alfa-linolenová (omega 3)

# Přehled zkoušených odrůd včetně původu



ČR		Francie		Holandsko		Kanada	
Odrůda	Barva semene/obsah kys. alfa linolenové	Odrůda	Barva semene/obsah kys. alfa linolenové	Odrůda	Barva semene/obsah kys. alfa linolenové	Odrůda	Barva semene/obsah kys. alfa linolenové
Amon	žlutá, NLN	Astral	žlutá, VLN	Lola	hnědá, NLN	Omega	žlutá, VLN
Jantar		Récital	hnědá, VLN	Libra	hnědá, VLN	McBeth	hnědá, VLN
Raciol	Baikal	Flanders		McDuff			
	Baladin	Bilton		Bethune			
	Kaolin	Biltstar		Prairie blue			
	Natural						
	Oural						
	Leane						
	Jaeger						
		Alaska*	hnědá, VLN, ozimá				

# Přehled přihlášených ploch olejného lnu a přadného lnu v roce 2014



Odrůda	SE	E	C1	C2	C3	Celkem
Amon	52,06		52,69			104,75
Libra		59,67				59,67
Jantar		13,00	27,65			40,65
Biltstar					23,13	23,13
Szafir				21,76		21,76
Lola	20,00					20,00
Raciol		6,00				6,00
<b>Celkem (olejné lny)</b>	<b>72,06</b>	<b>72,67</b>	<b>80,34</b>	<b>21,76</b>	<b>23,13</b>	<b>275,96</b>
<b>Rina (přadný len)</b>	<b>3,00</b>					<b>3,00</b>

# Výběr vhodné odrůdy, setí olejného lnu



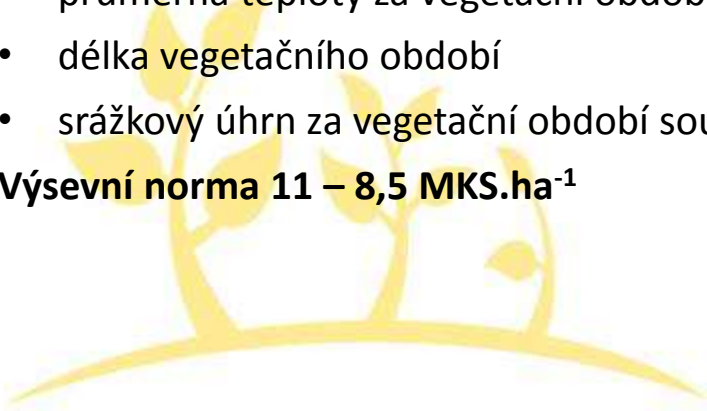
Nejdůležitější agrotechnický prvek který ovlivňuje kvalitu a výnos

- Kvalita osiva
- Termín setí
- Hloubka setí - 20 - 30 mm
- Meziřádková vzdálenost - 105 - 125 mm
- Výsevok dle směru pěstování – semenářství, běžné pěstování

## Optimální výsevní norma olejného lnu

- nadmořská výška stanoviště
- průměrná teploty za vegetační období
- délka vegetačního období
- srážkový úhrn za vegetační období současně s přihlédnutím k druhu půdy.

**Výsevní norma 11 – 8,5 MKS.ha<sup>-1</sup>**





# Požadavky olejného lnu na prostředí, agroekologii a agrotechnické vstupy



- Půdní podmínky
- Osevní sled - citlivost dodržení střídání plodin
- Podzimní a předseťová příprava půdy - včasná podmínka
- Jarní příprava půdy
- Optimální hnojení
- Setí
- Ochrana porostu před škodlivými činiteli



# Sklizeň olejného Inu



- Přímá sklizeň nedesikovaného porostu
- Přímá sklizeň desikovaného porostu

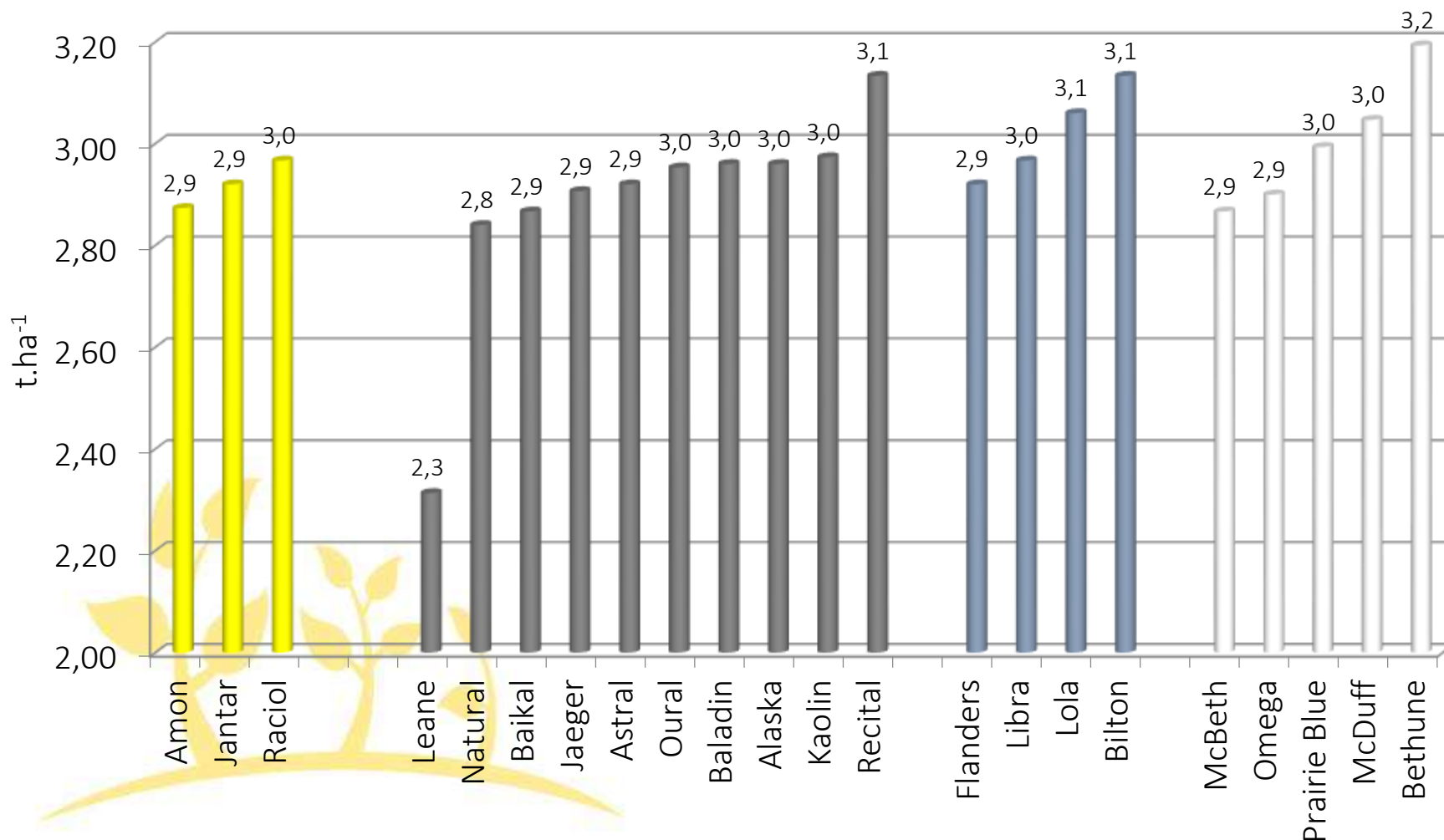




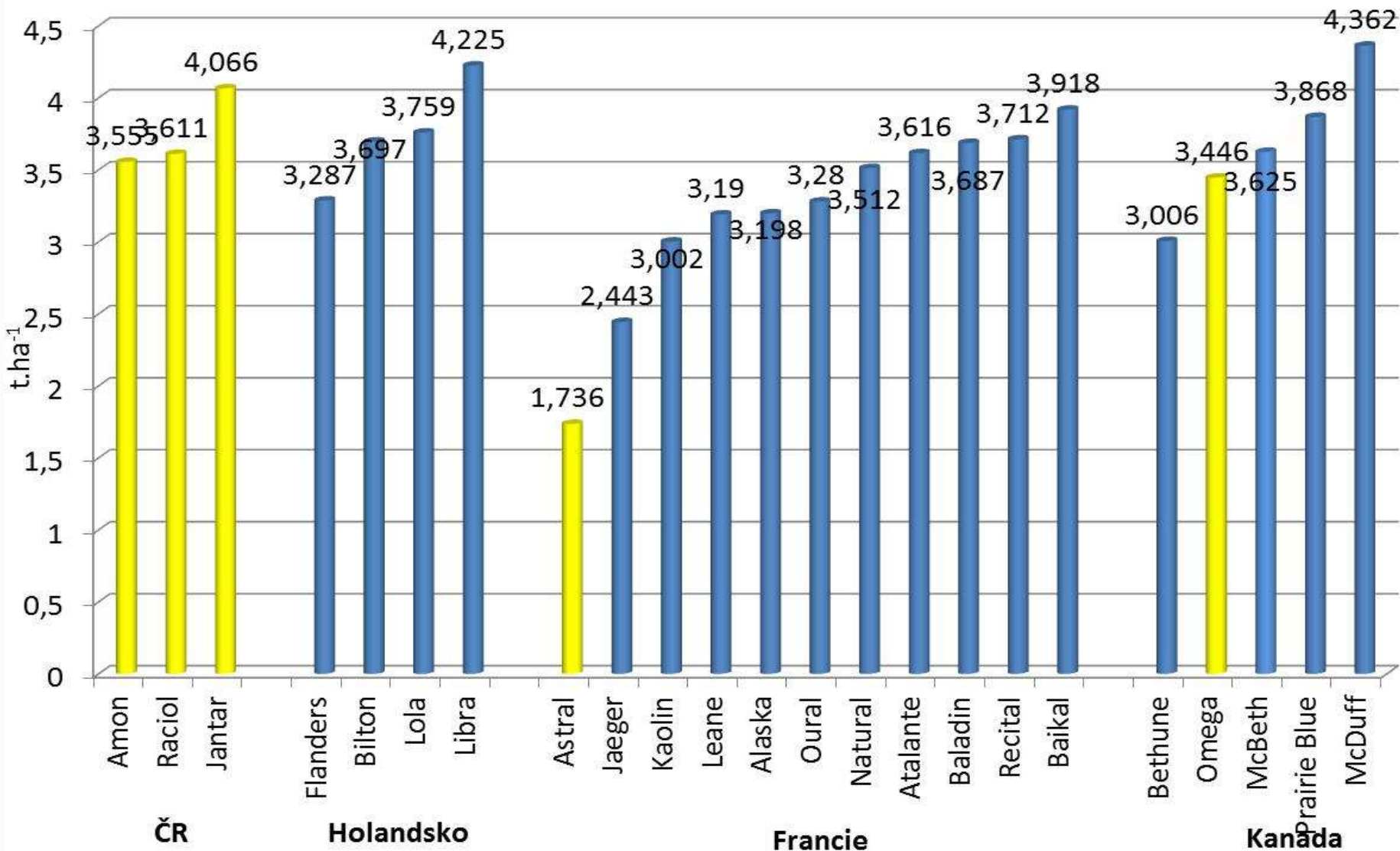
# Sklizeň olejného Inu



# Průměrné výnosy semen u odrůd olejného lnu v roce 2014



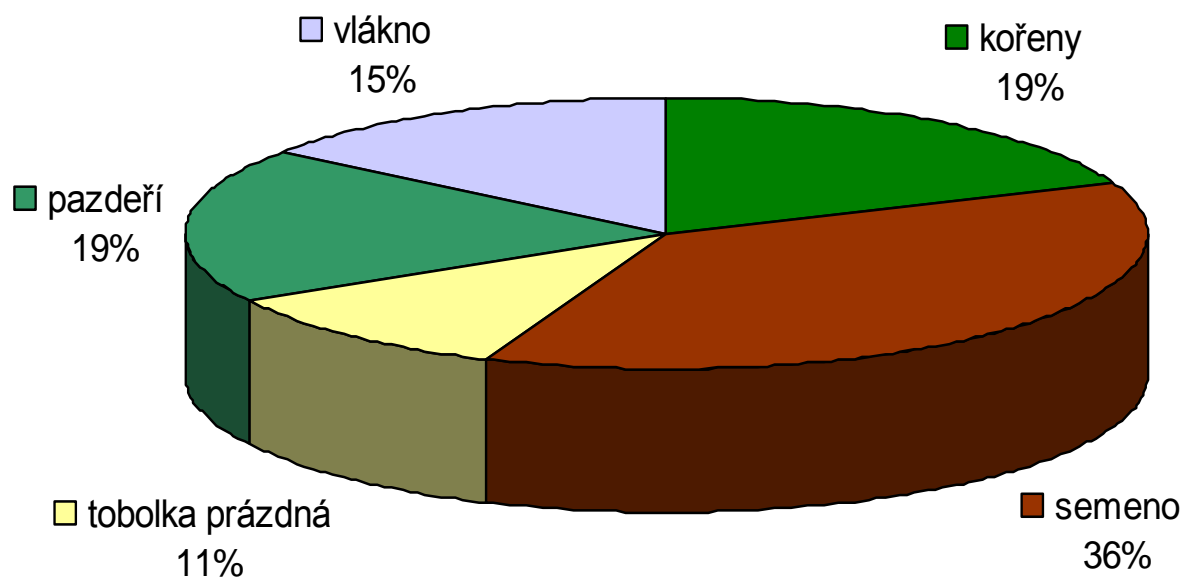
# Výnos neroseného stonku ( $t \cdot ha^{-1}$ ) u odrůd olejného Inu



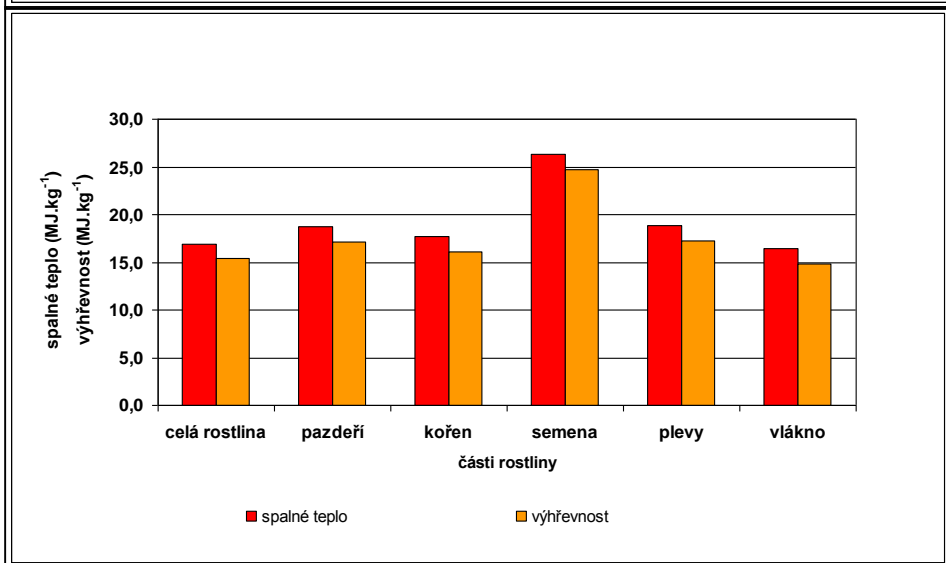
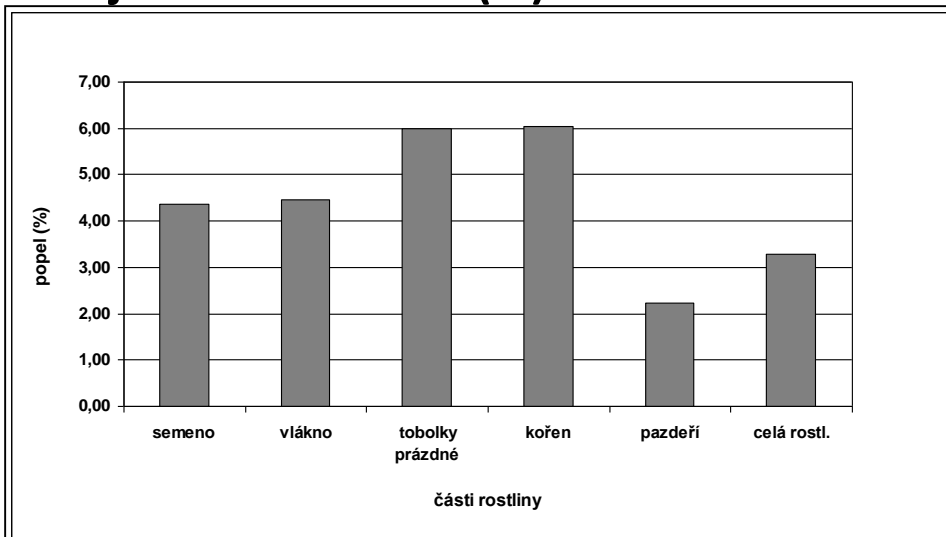


# Energetické zkoušky

## Procentické zastoupení jednotlivých částí rostlin (%) Inu



# Procentický podíl popele v jednotlivých částech olejného lnu Amon (%)



Nejvyšší hodnota spalného tepla a výhřevnosti – semeno (26,3 MJ.kg<sup>-1</sup>)

Nejnižší hodnota spalného tepla - vlákno 16,4 MJ.kg<sup>-1</sup>

Nejvyšší hodnoty výhřevnosti - semena (24,7 MJ.kg<sup>-1</sup>)

Nejnižší výhřevnost - vlákno (14,8 MJ.kg<sup>-1</sup>)

Nejvíce popele obsahuje kořen 6,04 %

Nejméně popele - pazdeří 2,22 %, (dřevitý charakter)

Obsah popele ve vláknu 4,45 %.

## Spalné teplo a výhřevnost u jednotlivých částí rostliny lnu (MJ.kg<sup>-1</sup>)

# Vlastnosti částí olejného lnu



	spalné teplo	popel	uhlík	dusík
	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(%)	(%)	(%)
semeno	26,76	3,99	48,01	2,86
tobolky	18,92	3,95	48,03	0,82
stonek	17,74	2,83	48,58	0,78
pazdeří	18,24	1,96	49,02	0,77
vlákno	16,73	4,60	47,70	0,79
kořeny	17,97	6,32	46,84	0,50

**Spalné teplo** – trend: **semeno > tobolky > pazdeří > kořeny > vlákno**  
- mezi odrůdami minimální rozdíly

# Forma využití stonku, vlákna a pazdeří Inu



## Balíky stonku Inu a konopí



# Energetické produkty na bázi Inu



Vzorek :	Flanders	Amon	Biltstar	Lola
Obsah vody % hm.	7,76	7,49	10,33	7,62
Spalné teplo MJ.kg <sup>-1</sup>	17,92	17,23	17,47	17,25
Výhřevnost MJ.kg <sup>-1</sup>	16,38	16,13	15,67	16,64
Popel % hm.	2,36	2,67	2,90	2,12
C % hm.	45,81	43,69	43,55	45,21
H % hm.	5,49	5,44	5,34	5,39
O % hm.	38,01	38,51	38,69	38,14
S % hm.	0,10	0,23	0,09	0,10
N % hm.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cl % hm.	0,045	0,071	0,050	0,027



# ***Energetické produkty na bázi lnu***



Práce zaměřena na poloprovozní výrobu briket na bázi lněného stonku

Testování briket

posouzení vyrobených produktů: mechanické a energetické vlastnosti

Výroba briket byla realizována na experimentální briketovací lince

Lněný stonek byl po předchozí úpravě briketován v předem stanovených poměrech s dřevní hmotou ve formě pilin a ve formě hoblin.

Experimentální linka je složena z řezacího šrotovníku RS 650 s aktivním odsáváním, hydraulického briketovacího lisu BRIKLIS HLS 50 a ručních manipulačních prostředků .



*Násypka a vstup do lisovací komory  
BRIKLIS HLS 50*

# Desintegrace Iněného stonku zkoumaných odrůd na řezacím šrotovníku pro přípravu pelet



Použité zařízení	Typ zařízení	Šrotovník RS 650				
	Průměr otvoru síta (mm)	4	4	4	4	
	výkonnost (kg.h <sup>-1</sup> )	q <sub>m</sub>	44,1	43,1	46,0	41,6
Vlastnosti vstupního materiálu	Odrůda		Biltstar	Lola	Amon	Flanders
	Celkový obsah vody (%)	W <sub>r výst</sub> <sup>t</sup>	9,43	9,04	9,46	8,23
	Průměrná velikost částic (mm)	x <sub>2</sub>	14,7	17,2	16,1	18,8
	Výhřevnost (MJ.kg <sup>-1</sup> )	Q <sub>i</sub> <sup>r</sup>	16,08	15,86	15,82	16,53
	Objemová hmotnost (kg.m <sup>-3</sup> )	ρ <sub>s</sub>	80,93	93,68	88,88	90,98
	Energetická hustota (GJ.m <sup>-3</sup> )	E <sub>v</sub>	1,301	1,486	1,406	1,504
	Měrná spotřebovaná energie	(MJ.kg <sup>-1</sup> )		0,469	0,327	0,390
	(kWh.kg <sup>-1</sup> )	We	0,169	0,118	0,140	0,146

# Směsné materiály – len a piliny

## Analytické rozborů použitých surovin



Vzorek :	Piliny	Hobliny	Flanders	Amon	Biltstar	Lola
Obsah vody % hm.	8,62	7,75	7,62	10,33	7,76	7,49
Spalné teplo (MJ.kg <sup>-1</sup> )	19,65	19,26	17,92	17,23	17,47	17,25
Výhřevnost (MJ.kg <sup>-1</sup> )	<b>18,22</b>	<b>17,85</b>	<b>16,38</b>	<b>16,13</b>	<b>15,67</b>	<b>16,64</b>
Popel (% hm.)	0,47	0,41	2,36	2,67	2,90	2,12
C (% hm.)	49,77	49,80	45,81	43,69	43,55	45,21
N (% hm.)	0,06	0,09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

# Výsledky lisování Iněného stonku zkoumaných vzorků na briketovací lince



	Měrná spotřeba	Výkonnost	Popel	Obsah vody	Spalné teplo	Výhřevnost
	(kW.t <sup>-1</sup> )	(kg.h <sup>-1</sup> )	(%)	(%)	(MJ.kg <sup>-1</sup> )	(MJ.kg <sup>-1</sup> )
piliny	59,72	34,54	0,47	8,62	19,65	<b>18,22</b>
Amon, piliny 1:1	89,47	37,09	1,57	9,48	18,44	<b>16,99</b>
hobliny	62,18	32,28	0,41	7,75	19,26	<b>17,85</b>
Amon, hobliny 1:6	81,62	29,10	0,73	8,12	18,97	<b>17,55</b>
Amon, hobliny 1:3	82,78	27,35	0,98	8,40	18,75	<b>17,32</b>
Amon, hobliny 1:1	76,92	31,74	1,54	9,04	18,25	<b>16,80</b>
Amon, hobliny 6:1	84,71	22,17	2,35	9,96	17,52	<b>16,05</b>
Amon	77,60	33,02	2,67	10,33	17,23	<b>15,76</b>
Flanders , hobliny	78,41	17,60	1,39	7,69	18,59	<b>17,18</b>
Flanders	64,59	22,71	2,36	7,62	17,92	<b>16,51</b>
Biltstar, hobliny 1:1	63,15	33,36	1,66	7,76	18,37	<b>16,95</b>
Biltstar	39,88	34,93	2,90	7,76	17,47	<b>16,06</b>
Lola, hobliny 1:1	80,76	27,46	1,27	7,62	18,26	<b>16,85</b>



# Briketovací zařízení





# Briketování pazdeří





# Pelety ze stonku a pazdeří jsou vhodným obnovitelným zdrojem energie





**DĚKUJEME ZA POZORNOST**

Agritec Plant Research s.r.o.; Zemědělská 16, Šumperk

