

PODMÍNKY PRO ZVÝŠENÍ VÝNOSŮ A ZLEPŠENÍ EKONOMIKY ŘEPKY OZIMÉ

Conditions for increasing yields and improving economics of winter oilseed rape

Jan VAŠÁK¹, David BEČKA¹, Juraj BÉREŠ¹, Peter BOKOR², Vlastimil MIKŠÍK¹, Helena ZUKALOVÁ¹

¹Česká zemědělská univerzita v Praze, ²Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Summary: Intensification of oilseed rape yields must be substantially more responsive to changes in natural conditions. In warming, growth of CO₂ content, aridisation of environment. The specific way is to use winter cryptovegetation for winter oilseed rape fertilization, increasing stand density. It is mentioned forecast of crop production in the Czech Republic and especially mentioned the development of milk production. In tables, graphs and maps are given trends of seeds yields, plowing of oilseed rape, condition of rape before winter in autumn 2012 to 2014, late harvest impact on yields of rapeseed and oilseed rape response to nitrogen fertilization in late October.

Key words: winter oilseed rape, seed yields and their stability, intensification of yields, warming, late nitrogen dose in October, winter

Souhrn: Intenzifikace výnosů řepky musí podstatně více reagovat na změnu přírodních podmínek. Na oteplování, růst obsahu CO₂, aridizaci prostředí. Konkrétní cestou je využití zimní kryptovegetace pro hnojení ozimé řepky, zvýšení hustoty porostu. Je uvedena prognóza pěstování plodin v České republice a zvláště je zmíněn rozvoj produkce mléka. V přehledných tabulkách, grafech a mapách jsou uvedeny trendy výnosů semen, zaorávky řepky, stav řepky před zimou na podzim 2012 až 2014, vliv pozdní sklizeň na výnosy řepky a reakce řepky na hnojení dusíkem koncem října.

Klíčová slova: Řepka ozimá, výnosy semen a jejich stabilita, intenzifikace výnosů, oteplování, pozdní dávka dusíku v říjnu, zimní růst řepky, pozdní sklizeň, hustota porostu, struktura plodin v ČR a její trend, produkce mléka

Úvod

Problém Česka a ještě více Slovenska jsou nestabilní výnosy olejky, tab. 1. s doplňky v tab. 2. Vliv Atlantiku, Severního a Baltského moře nepochybně vyrovnává dopad vnitrozemských podmínek, ještě více typických pro SR než pro ČR. Díky tomu tam řepka

méně trpí zimními výkyvy typu holomrazů, ale i suchých a teplých období zvláště v dubnu až červnu. Výnosům a stabilitě produkce na západě a severu EU pomáhá i delší den během vegetačního období v dubnu až červnu, kdy se tvoří výnos.

Tab. 1. Tři nejúrodnější roky řepky olejné celkem u vybraných významných pěstitelů olejky v EU (dle Oil World, v SR dle SŠÚ a odhad k 15.8.14, v ČR dle ČSÚ a odhad k 15.9.14).

Území ¹⁾	3 nejúrodnější roky (v závorce konkrétní výnos v t/ha) u vybraných významných pěstitelů v EU			Min. výnos od r. 2000	Rozdíl max. a min. výnosu v t/ha (stabilita v %)*
EU	2014 (3,52 t/ha)	2004 (3,41 t/ha)	2009 (3,36 t/ha)	2,69 (2003) t/ha	0,83 t (374 %)
SR	2014 (3,34 t/ha)	2004 (2,87 t/ha)	2013 (2,74 t/ha)	1,01 (2003) t/ha	2,33 t (93 %)
ČR	2014 (3,94 t/ha)	2004 (3,60 t/ha)	2013 (3,45 t/ha)	1,55 (2003) t/ha	2,39 t (115 %)
Německo	2014 (4,45 t/ha?)	2009 (4,21 t/ha)	2004 (4,11 t/ha)	2,87 (2003) t/ha	1,58 t (232 %)
Dánsko	2013 (3,93 t/ha)	2014 (3,92 t/ha??)	2009 (3,89 t/ha)	2,59 (2002) t/ha	1,34 t (243 %)
Polsko	2004 (3,41 t/ha)	2014 (3,37 t/ha??)	2013 (3,13 t/ha)	1,86 (2003) t/ha	1,55 t (170 %)

*Stabilita = max.+min. výnos lomeno 2. Výsledek dělen rozdílem výnosů.

1) V EU jde z asi 95 % o řepku ozimou. Pro porovnání výnos světa (tam činí podíl ozimé řepky na celkové ploše olejky a jí podobných = Rapeseed plodin = i řepice Toria, hořčice sareptská Rai, habešská ap., jen o něco více než 20 %) činil dle OilWorld z 24.10.2014 v r. 2014 1,96 t/ha. Podle upraveného údaje v EU₂₈ byl výnos 3,56 t/ha. EU je z pohledu výnosů řepky suverénně nejproduktivnější oblast světa a má i největší produkci (24,02 mil.t). Za ní s odstupem výnosově následovala v r. 2014 Ukrajina (2,63 t/ha a produkce 2,63 mil.t) a hlavně Kanada (1,90 t/ha, produkce 14,5 mil.t).

Tab. 2. Výnosy hlavních plodin ČR a SR (pšenice a řepky celkem) v t/ha (%). Dle ČS statistiky, FSÚ, SŠÚ, SPPK

Plodina a období	Pšenice celkem		Řepka celkem	
	ČR	SR	ČR	SR
1958-60	2,33 (100 %)	1,85 (100 %)	1,43 (100 %)	1,28 (100 %)
1988-90	5,20 (223 %)	5,45 (295 %)	2,98 (208 %)	2,52 (197 %)
2008-10	5,34 (229 %)	4,06 (219 %)	2,97 (208 %)	2,28 (178 %)
2011-13	5,23 (224 %)	4,12 (223 %)	3,00 (210 %)	2,36 (185 %)
2014*	6,50 (279 %)	5,27 (285 %)	3,94 (276 %)	3,34 (261 %)

* rok 2014 odhad ČSÚ k 15.9.2014 a v SR dle SŠÚ k 15.8.2014

Fakta a problémy k řešení

Na základě předchozích pětiletých pokusů (viz sborníky Prosperující olejnjiny po roce 2007) jsme konstatovali, že při současné úrovni agrotechniky má cesta navýšování vstupů = intenzifikace „ad libidum“, jen asi 10 % kladnou odezvu v růstu výnosů. Růst úrovně vstupů, odstranění faktorů, které redukuji výnos, tedy kvalitní výsev ověřených odrůd ve správném termínu, nízký výsevek, vhodné použití agrochemikálií, byly přitom základem intenzifikace výroby řepky v rámci Systému výroby řepky po roce 1983. Nově ale tato cesta pouhého navýšení vstupů od agrochemických, osivářských či strojírenských podniků nefunguje. Respektive zvýšíme výnos semen/ha o cca 10 %, ale náklady na zvýšení často – záleží na ceně řepky - převýší profit z růstu výnosů semen.

Úspěšnější, než růst úrovně vstupů, je jejich správné termínování, použití vhodných přípravků a postupů. Tedy kvalita práce a možnosti pro tuto práci u agronoma. Výrobní podmínky, tedy pomyslná úrodnost oblastí je u olejky nepodstatná. Dnes výnosově dominují půdně úrodné kraje Olomoucký a Ústecký. Speciálně suchý Ústecký kraj byl dříve poslední z pohledu výnosů semen/ha v Česku. Naopak dřívější výnosová dominance západních a jižních Čech, případně Vysočiny, tedy srážkově jistějších oblastí, už není tak panující.

V současnosti při hledání cest ke zvýšení hektarových výnosů semen jdeme třemi cestami, co se vzájemně prolínají.

- Nemáme nějak reagovat na trend oteplování a na růst CO₂?
- Nemáme nějak pozitivně ovlivňovat mohutnost růstu kořenového systému?
- Platí „německý“ princip, že optimální výsevek je rámcově 50 (hybridní odrůdy) či 70 (liniové odrůdy) semen/m² a spíše princip, že nižší výsevek = lepší výnos semen? Rámcově se doporučení k úrovni nízkých výsevků uplatňuje jednotně v celé řepkové zóně od vlhkého podnebí Severního moře po aridní rumunské a ukrajinské stepi.

Oteplování a růst obsahu CO₂ ve vzduchu, změny v zastoupení plodin

Problematika tzv. globálního oteplování (tab. 3, 4, 5) se řeší v každém státě či soustátí velmi široce. Výrazný je nárůst obsahu CO₂ od roku 1750 z asi 0,025 % na současných cca 0,039 %, tedy zhruba o 35 %, při meziročních i měsíčních výkyvech podle rozvoje vegetace na severní a jižní polokouli. Rozhodně změny klimatu, ale více i řada dalších vlivů typu demografických a sociálních změn, šlechtění, nové objevy atd. atd. přispívají ke změnám v zastoupení plodin v ČR (tab. 6) i ve světě.

I když nejsme schopni zcela oddělit vliv oteplování na strukturu plodin od ještě významnějších vlivů,

které změny struktury plodin vyvolávají, je vliv klimatu nezpochybnitelný. Konkrétně jde o nástup poměrně teplomilných plodin do ČR zemědělství: zrnová kukuřice, slunečnice na vyzrání, ozimý ječmen, ozimý mák, ozimý hrách, tykev olejná, rozšíření vinohradů, broskvoní a merunek atd. Přirozeně se začaly v posledních asi 20 letech vyskytovat i nové nemoci a škůdci s významnými negativními hospodářskými dopady: virová zakrslost ozimé pšenice a ječmene, dřepčící a slimáčci spolu s pilatkou, osenicí, květilkou na ozimé řepce, bázlivec a zavíječ kukuřičný, kohoutci na obilovinách, atd.

Ve struktuře plodin světa a všech kontinentů mimo Evropy dominuje místo pšenice už asi 15 let kukuřice. Za posledních 5 let už rýže, pokud ji bereme jako pluchatou, odsunula v objemu produkce pšenici až na třetí místo nejvýznamnějších plodin světa. Obecně roste význam C₄ rostlin typu kukuřice, cukrové třtiny, ananasu proti našim tradičním plodinám jako jsou běžné obiloviny, řepka, slunečnice a jiné kultury mírného pásma. Výhodou C₄ rostlin je podstatně lepší využití CO₂ a tolerance k asimilačním teplotám až cca +35°C, když C₃ rostliny už teploty nad +25°C k asimilaci nevyužívají.

Tab. 4. Průměrný počet dnů za měsíc leden, kdy je minimální teplota měření (TN) 0 a méně °C pro oblast Doksan, Chebu a Klínovce zaokrouhlo z údajů ČHMÚ.

Období/oblast	Doksany	Cheb	Klínovec
1961-65	25,0	28,0	31,0
1966-70	26,2	26,4	30,4
1971-75	20,0	24,8	29,6
1976-80	24,4	28,2	30,2
1981-85	23,0	25,8	29,2
1986-90	20,4	23,6	28,6
1991-95	18,8	19,8	29,0
1996-2000	23,8	25,2	27,6
2001-05	21,6	22,4	30,0
2006-10	23,0	24,4	28,0

Tab. 5. Průměrný počet dnů za měsíce duben a květen, kdy je minimální teplota měření (TN) 0 a méně °C pro oblast Doksan zaokrouhlo z údajů ČHMÚ.

Období/oblast	Doksany
1961-65	1,8
1971-75	3,8
1985-89	2,2
2000-04	2,6
2007-10	3,3

Tab. 3. Průměrné teploty a srážky v pětiletích 1960-2010 pro oblast Doksan (158 m n.m., zelinářsko kukuřičná oblast) Chebu (463 m n.m., typická pšeničná oblast) a Klínovce (hora 1244 m n.m., bez zemědělství) zaokrouhloeno z údajů ČHMÚ.

Období /oblast	Doksany		Cheb		Klínovec, hora	
	roční srážky v mm	průměrná roční teplota (°C)	roční srážky v mm	průměrná roční teplota (°C)	roční srážky v mm	průměrná roční teplota (°C)
1961-65	435	8,16	518	6,68	821	3,34
1966-70	504	8,76	635	7,20	970	3,68
1971-75	401	8,98	524	7,32	907	3,98
1976-80	475	8,46	567	7,04	936	3,38
1981-85	442	8,84	593	7,22	875	3,80
1986-90	468	9,26	581	7,58	882	4,26
1991-95	446	9,54	587	7,94	964	3,64
1996-2000	421	9,42	569	7,78	925	3,38
2001-05	483	9,60	633	8,00	950	4,50
2006-10	535	9,68	692	8,10	1058	5,34

Tab. 6. Změny v zastoupení vybraných plodin v ČR (www.czso.cz), vlastní výpočty, zaokrouhloeno

Plodiny a ukazatelé/rok		1920	1937	1960	1980	1990	2010	2014
Osevní plocha	tis.ha	3813,8	3835,2	3383,2	3317,8	3271,0	2495,9	2468,7
Podíl z osevu*	%	100,0	100,6	88,7	87,0	85,8	65,4	64,7
Obiloviny celkem	tis.ha	2017,1	2189,7	1563,3	1751,2	1652,2	1459,5	1411,3
	%	52,9	57,1	46,2	52,8	50,5	59,9	57,2
Luskoviny celkem	tis.ha	113,3	99,9	66,2	69,8	56,6	31,3	20,2
	%	3,0	2,6	2,0	2,1	1,7	1,3	0,8
Brambory celkem	tis.ha	391,1	507,2	391,3	130,0	109,7	27,1	24,0
	%	10,3	13,2	11,6	3,9	3,3	1,1	1,0
Cukrovka technická	tis.ha	173,9	147,7	178,4	156,9	118,8	56,4	63,0
	%	4,6	3,9	5,3	4,7	3,6	2,3	2,6
Řepka celkem	tis.ha	5,9	3,7	33,9	64,0	105,1	368,8	389,3
	%	0,2	0,1	1,0	1,9	3,2	14,8	15,7
Len celkem	tis.ha	17,7	13,9	38,5	24,4	21,4	4,1	1,8
	%	0,5	0,4	1,1	0,7	0,7	0,2	0,1
Pícniny na orné půdě celkem	tis.ha	876,0	687,0	960,5	1020,0	1099,9	406,5	452,4
	%	23,0	17,9	28,4	30,7	33,6	16,3	18,3
Pšenice celkem	tis.ha	351,4	464,7	408,9	777,3	823,1	833,6	835,9
	%	9,2	12,1	12,1	23,4	25,2	33,4	33,9
Žito celkem	tis.ha	701,6	749,1	355,5	137,8	124,4	30,2	25,1
	%	18,4	19,5	10,5	4,2	3,8	1,2	1,0
Ječmen celkem	tis.ha	372,8	377,5	391,4	680,0	552,5	388,9	350,5
	%	9,8	9,8	11,6	20,5	16,9	15,6	14,2
Oves	tis.ha	568,6	582,6	382,2	122,6	78,4	52,3	42,3
	%	14,9	15,2	11,3	3,7	2,4	2,1	1,7
Kukuřice na zrno	tis.ha	15,6	14,1	22,8	24,3	44,9	99,9	100,5
	%	0,4	0,4	0,7	0,7	1,4	4,0	4,1

*Podíl z osevu se vypočítává z výměry daného roku. U výměry za ČR se ale za výchozí stav bere rok 1920.

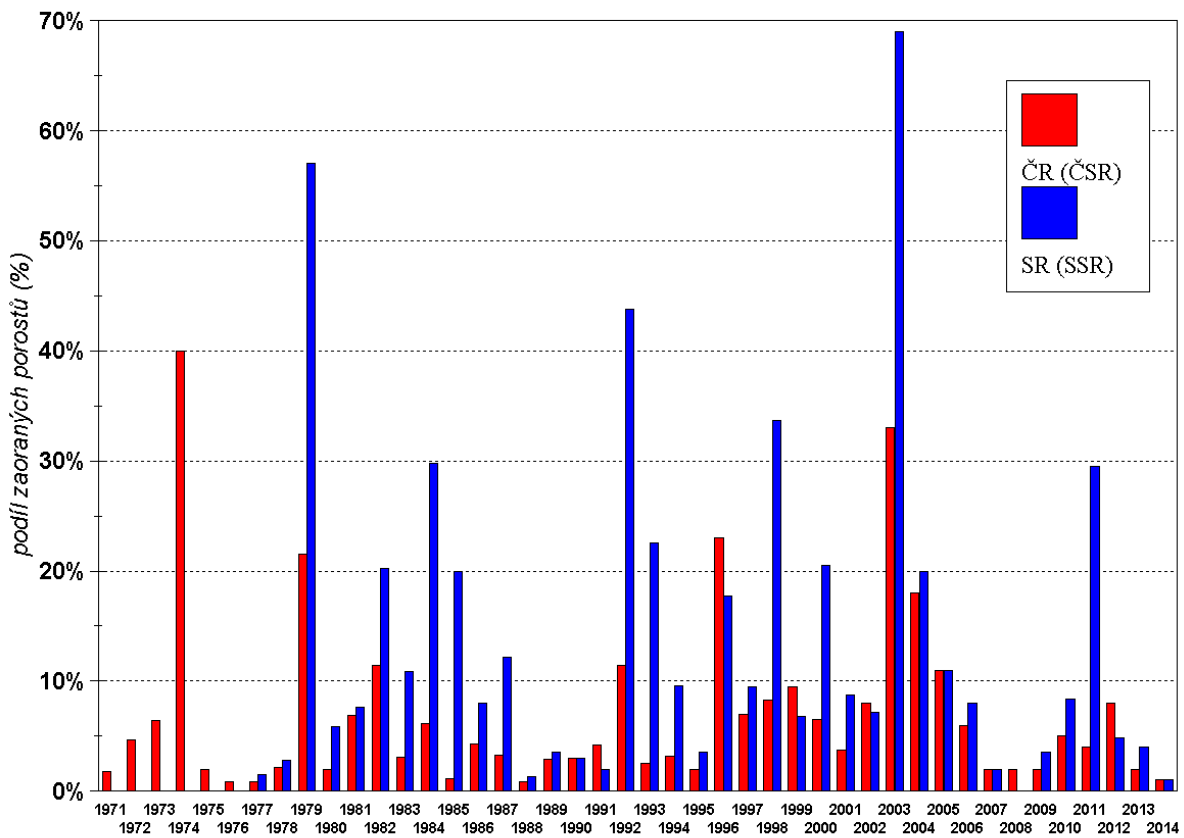
Zimní růst kořenů, transpirační koeficient, stimulace kořenů a sečí stroje

V důsledku oteplování (tab. 3,4) jsou zimy stále mírnější, klesají zaořávky, i když některé roky (zima 2002/03 po srpnových povodních roku 2002) jsou vyloženy krizové (graf 1). V důsledku toho dokáží ozimé plodiny fakticky vegetovat celou zimu. Zde to nazýváme skrytou = kryptovegetací. Kryptovegetace se značně liší u růstu kořenů a u růstu nadzemní hmoty (tab. 7). Opíráme se o obecné fyziologické principy. Říkají, že zelená biomasa rostlin typu ozimé řepky přirůstá ještě při teplotách +3 až +5°C a že pro růst jsou nejvýznamnější noční teploty vzduchu. Koncem současných říjnu už noční teploty obvykle padají pod

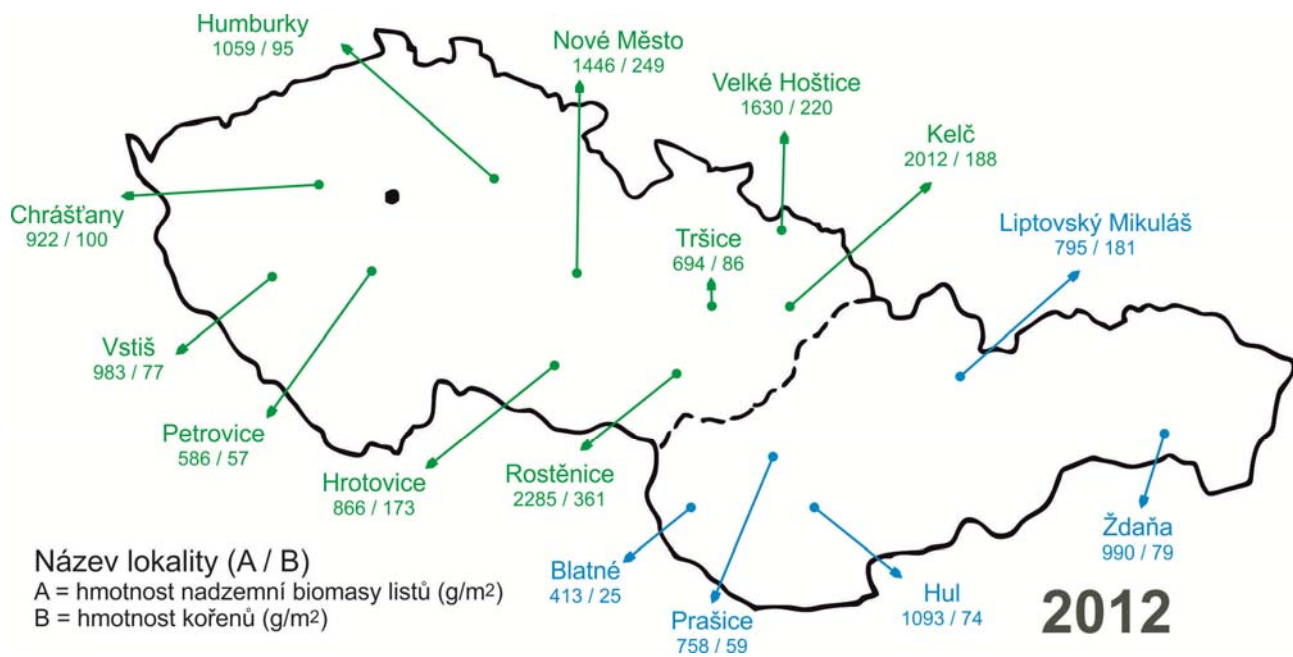
tuto hranici, takže nehrozí případné pokračování přerůstání řepky.

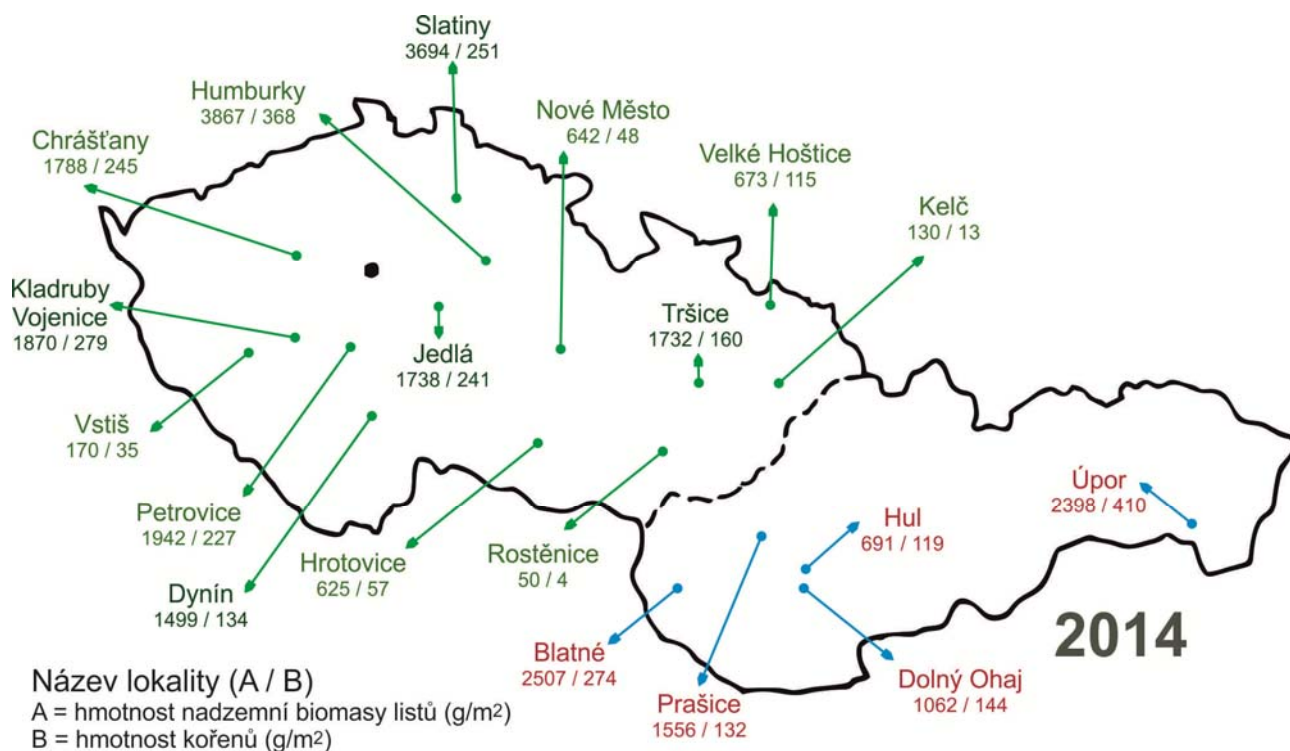
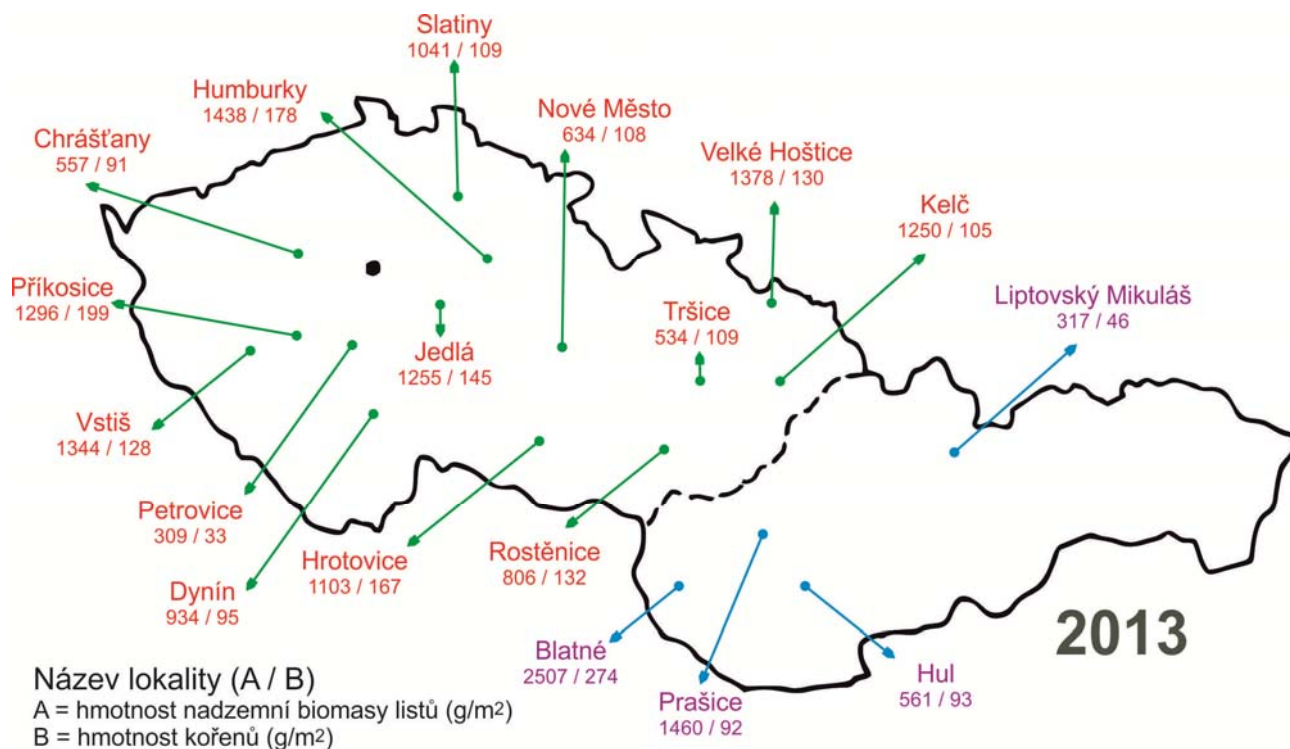
Kořeny rostou zřejmě stejně ve dne i v noci. Minimální teplota pro klíčení semen, tedy i pro růst kořenů řepky je asi +2°C. Jde ale o teplotu půdy. Taková teplota půdy bývá velmi často během celé zimy, agronomicky od 1.12. do 28.2. Každopádně i ve dvou velmi odlišných letech 2012/13 (pozdní jaro a „normální“ zima) i 2013/14 (velmi časně jaro a velmi teplá zima) se údaje o růstu kořenů a biomasy od sebe příliš neliší. **Obecný pohled ukazují mapy 1-3.**

Graf 1. Zaorávky (zimou i nevejítím) ozimé řepky v ČR a SR. Různé literární zdroje včetně statistik a vlastních odhadů.



Mapy 1- 3





Rok 2014/15 byl poznamenán velmi mokrým a studeným zářím. Řada ploch olejky se nezasekla a její plochy dále klesly (ČR sklizeň 2013 z 418,8 tis. ha, 2014 z 389,3 tis. ha, 2015 odhad sklizně z 340-350 tis. ha, SR 2013: 137,2 tis., 2014 125,8 tis., 2015 náš odhad 105-110 tis. ha). Pokles je dán hlavně horšící se ekonomikou olejky v důsledku růstu dovozu palmové-

ho oleje a zastropování produkce metylesteru. Říjen a celý listopad byl nadprůměrně teplý a srážkově spíše podprůměrný. To řepce velmi vyhovuje. Proto i velmi předčasné odhady výnosů pro rok 2015 jsou příznivé. Tento odhad se opírá i o příznivé podzimní údaje roku 2014 v tab. 7 a na mapě 3.

Tab. 7. Růst kořenů řepky ozimé (gramy svěží hmoty na 10 rostlin) na jižním Slovensku. Agrocoop Hul o.NZ, PPD Prašice o.TO – u obou v průměru 2012-13 45 rostlin/m², v r. 2014 28 rostlin. Hodnoceny odrůdy Ladoga, DK Exquisite, Rohan, v r. 2014/15 Ladoga, DK Exquisite, Marathon. Předplodina oz.pšenice, sláma ponechána, minimalizace, Hul v r. 2014/15 orba.

Vegetace řepky	Nadzemní biomasa		Kořeny		Poměr nadzemní biomasy a kořenů	Výnos řepky* v SR (t/ha)
	Jeseň	Jar	Jeseň	Jar	Jeseň	
Rok 2012/13. Odběry 24. - 25.10.2012 a 15.-16. 3.2013	346 g = 100%	612 g = 177%	34 g = 100%	139 g = 410%	13,9:1	2,74 t
Rok 2013/14. Odběry 23. - 24.10.2013 a 27.-28.2.2014	242 g = 100%	355 g = 147%	33 g = 100%	129 g = 391%	7,3:1	3,34 t*
Rok 2014/15. Odběry 28.10.2014	402 g = 100%	???	44 g = 100%	???	9,1:1	dobrý**

*2014 předběžně (jde o řepku celkem), ** viz text

Tab. 8. Přibližná potřeba vody (srážek v mm) pro některé plodiny za jejich vegetaci.
Různé zdroje – Čvančara 1962, vlastní údaje.

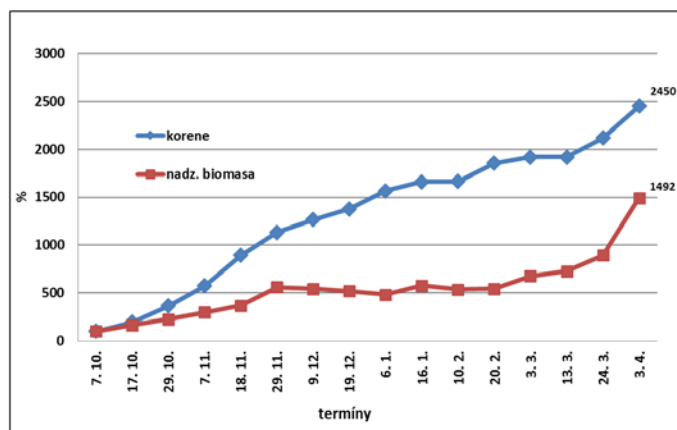
Plodina	Výnos zrna (semen, sena ap.) (t/ha)	Výnos sušiny nadzemní hmoty (t/ha)	Délka vegetace (včetně kryptovegetace) dny	Potřeba vody (srážek v mm) pro daný výnos
Ozimá pšenice	10	15	300	600
Ozimý ječmen	10	18	290	680
Ozimé žito	10	20	290	800
Oves jarní	8	16	150	800
Ječmen jarní	8	11	120	550
Kukuřice	10	18	180	450
Řepka ozimá	5	12	330	600
Hrách jarní	4	8	130	500
Mák jarní	3	9	140	750
Brambory	40	13	150	750
Jetel luční	10	10	365	700

Rostou požadavky na růst výnosů. Současně při stejných až mírně vyšších srážkách rostou teploty vzduchu a srážky přichází více a více nárazově. Tím i rostou nároky na vodu. Při přibližné úrovni srážek v zemědělských oblastech ČR 500 – 700 mm za rok začaly rostliny trpět suchem (tab. 8), protože zpravidla nikdy nerostou celých 12 měsíců a srážky jsou velmi nerovnoměrně rozložené.

Budování závlah pro běžné polní plodiny není zatím reálné. Proto se musí najít jiné cesty. Tou nejjednodušší je zvýšit podíl ozimů, hlavně raných, protože během zimy je výpar vody nízký. Současně se musí posílit růst hlavně kořenů, a kdyby to bylo možné, zlepšit i jejich aktivitu. Dále je potřeba zajistit rychlé a masové vzejití rostlin a stimulaci růstu kořenů. To jde cestou výsevu kvalitního osiva do „čerstvé“ orby. To splňují i v pásce půdy do hloubky 15-20 cm pracující kypřící „strip“ secí sekce s možností přihnojování „pod patu“, například Farmet Excelent či Falcon. Při výsevu ale není vhodné aplikovat hnojiva s vyšším obsahem dusíku, protože ten omezuje růst kořenů = efekt balíč-

kované sadby zelenin. Používat P, případně NP hnojiva (Amofos 11% N, 49 % P₂O₅).

Graf 2. Dynamika růstu řepky v měkké zimě 2013/14. Údaje v % ze sušiny. Přesné pokusy Č. Újezd.



(100 % = 1. odber - 7. 10. 2013, 100 % = kořene - 0,5 g/ 10 rostlin, nadz. biomasa - 4,1 g/ 10 rostlin)

Připravit novou generaci secích strojů, které budou k osivu aplikovat stimulační mikrogranuláty. Odzkoušeli jsme to s úspěchem u jarního ječmene. Do praxe je široce u jarního ječmene zavedeno přimoření osiva levným českým stimulatorem M-Sunagreen. Secí stroje by měly mít schopnost aplikovat také různé poustače vody – hydrogely, jako máme zkušenosti s 7řipravkem Agrisorb. Tyto hydrogely se bohužel nemožou aplikovat do zásoby, protože se osivo vzdušnou vlhkostí spéká.

Hustota porostu, sklizeň v optimálním termínu

Výsevky řepky se velmi snížily. Ještě na počátku devadesátých let XX. století jsme vysévali 6-8 kg/ha osiva, tedy cca 120-160 semen/m². Méně to nešlo, chyběly vhodné secí stroje. V současnosti se běžně seje 40-70 semen/m². To se velmi solidně odrazilo v enormním poklesu rozsahu zaorávek (graf 1) vyžímovaných porostů. Zaorávky v grafu 1 zahrnují i vyorávky pro nevzejití, podmáčení, mezerovitost, slabé porosty ap. Díky nízkým výsevkům, použití azolových regulátorů a aplikace N před setím jen na rozklad slámy řepka přežila v holomrazech 2011/12 kolem -22 až -25°C i tyto arktické teploty. Stejně tak obstála i ve 106 dnů trvale ležící 40-80 cm vysoké sněhové přikrývce mezi 31.12.2005 až 22.3.2006 na Českomoravské vysočině.

Výnosově jsme ale kromě roků 2004, 2013 a 2014 neudělali žádný výrazný pokrok (tab.1 a 2), v porovnání např. s lety 1988-90, tedy s roky vysokých výsevků. V tříletých přesných pokusech (tab. 9) na naší Výzkumné stanici FAPPZ ČZU v Červeném Újezdě za ruzyňským letištěm Praha (405 m n.m., těžší hlinité půdy řepařského typu, průměrně 7,7°C a 493 mm srážek za rok) nám nízké výsevky nevychází.

Nezpochybnujeme, že optimální počty kolem 20-40 rostlin/m² platí. Ale pouze pro podmínky s dlouhou vegetací včetně zimní kryptovegetace. Pro oblasti s dostatkem srážek, vysokou vzdušnou vlhkostí, teploty za duben až červen mezi 15 až 25°C. Pro regiony, kde řepka netrpí stresy, je velmi dobře vyživovaná a velmi bohatě a produktivně se větví. K typu těchto oblastí se odhadem blíží méně než třetina ČR, méně než pětina SR, možná žádný region Maďarska ap.

Proto hledáme kompromis mezi požadavkem na jistotu přezimování – rámcově max. 80 rostlin/m² a potřebu doplnit počet šesulí rostlinami, když to nejde větvemi – rámcově 60-70 rostlin/m². Pro rok 2015 byly proto v provozních podmínkách ČR a SR založeny pokusy v rámci tzv. Tématických řepok. Zkouší se u vybraných odrůd – skoro vždy hybridů - výsevky 70-80 semen/m² + 46 kg N/ha koncem října až počátkem listopadu. Kontrolou je standardní výsev 50 semen/m² a žádný N na přelomu října a listopadu.

Tab. 9. Vliv hustoty porostu na výnos řepky ozimé (přesné pokusy 2009/10-2011/12)*.

Porost	Výnos semen	
	t/ha	%
Řídký (do 35 rostlin/m ²)	2,83	77
Optimální (od 35 do 60 rostlin/m ²)	3,69	100
Hustý (nad 60 rostlin/m ²)	3,85	104

Řepka při opožděné sklizni příliš nevypadává, stejně jako pšenice a jiné významné polní plodiny. Výnosy u ní se při opožděné sklizni ale rapidně snižují (tab.10). Důvod neznáme – ztráty v truhlicích byly skoro stejné a byly malé. Předpokládáme, že drobná semena vlivem mikroflóry se zmenšují a jsou při sklizni z kombajnu vyfoukány. To jsme ale neměřili.

Tab. 10. Výnos semen řepky ozimé při běžném a pozdním termínu sklizně. (Přesné pokusy Č.Újezd)

Termín sklizně	%
6.8.2013	100
2.9.2013	86

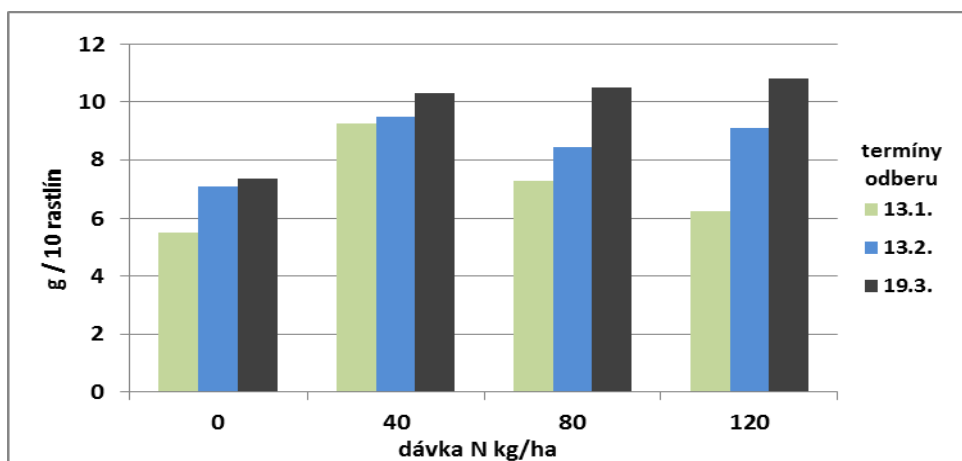
Vliv podzimního hnojení dusíkem

Řepka ozimná v priebehu jesenného obdobia odčerpá asi 50 – 80 kg N/ha. Často sa repka hnojí dusíkom pred sejbou s použitím kombinovaných hnojív (Amofos, NPK, NPS 49 a pod.). Tento dusík však repke rozhodne nestačí. Nehladiac na to, že ho z veľkej časti spotrebujú mikroorganizmy na rozklad slamy. Pokiaľ sa repka pestuje intenzívne a chceme dosahovať rekordné výnosy, je potrebné do pestovateľskej technológie zaradiť hnojenie dusíkom na konci októbra až začiatkom novembra.

V tejto dobe vplyvom nižších teplôt už nehrozí riziko prerastania listov. Rast listov na jeseň ustane pri teplotách 3-5°C. Zatiaľ čo rast koreňov pokračuje a zastaví sa až pri teplote pod 2-3°C. Dusík aplikovaný v októbri využijú predovšetkým korene, ktoré potrebujeme najviac podporiť. O tom, že toto hnojenie význam má, svedčí aj dlhé obdobie jesenno-zimnej vegetácie v sezónach 2011/12, 2012/13 a hlavne 2013/14. Koncom októbra a v novembri sme posledné roky často videli fialové a inak sfarbené repky, ktoré trpeli deficitom predovšetkým dusíku ale i draslíku a iných živín. Jednalo sa o porasty, ktoré neboli dusíkom na jeseň hnojené.

Z pokusov so stupňovanými dávkami dusíku (0, 40, 80 a 120 kg N/ha – aplikácia koniec októbra) nám vychádza spoľahlivo dávka 40 kg N/ha. Dusík v tejto dávke rastliny bez problémov prijmu na jeseň. Ak sa dávka zvyšuje (80 a 120 kg N/ha), časť sa prijme na jeseň, časť čaká na ďalšie rozmraznutie pôdy a následný príjem rastlinami. Vyššie dávky dusíku sú vhodnejšie do teplejších oblastí – predovšetkým nížiny ČR a SR (vyššia intenzita rozmraznutia pôdy počas zimy). Nárast sušiny koreňov repky ozimnej počas zimy je bližšie uvedený v grafe 3.

Graf 3: Zmeny sušiny 10 koreňov repky ozimnej 2013/14 po aplikácii rôznych dávok dusíku v hnojive UREA^{stabil}. Pozn. Maloparcelkový pokus VS Červený Újezd, 2013/14. Aplikácia hnojiva: 29. 10. 2013



Tab. 11: Výnos semien repky ozimnej po aplikácii rôznych dávok dusíku v hnojive UREA^{stabil} na jeseň. Maloparcelkový pokus VS Červený Újezd, 2013/14.

Dávky dusíku	0 kg N/ha	40 kg N/ha	80 kg N/ha	120 kg N/ha
Výnos v % (t/ha)	100 % (5,41 t/ha)	110 %	110 %	117 %

V tabulke 12 jsou uvedeny pětileté přesné pokusy s dávkou 46 kg N/ha ve stabilizovaných močovínách, nebo v močovině. Výsledky jsou příznivé i v mrazivé zimě 2011/12, ale ještě více v měkké teplé zimě 2013/14. Toto hnojení bylo odzkoušeno i v poloprovozních pokusech 2013/14 tzv. Tematických řepok v ČR a SR. Předzimní hnojení N zde za celek

vyšlo, vyšlo i u většiny podniků, ale ne u všech. Někde (Petrovice u Miličína o.BN) bylo dokonce o dost horší než při jeho nepoužití. Realitou praxe je dnes ale to, že rozsah předzimního hnojení olejky v ČR zřejmě přesahuje v ČR 50 % výměry řepky. V SR může být takto pohnojeno kolem čtvrtiny ploch.

Tab. 12. Podzimní hnojení dusíkem 2009/10 - 2013/14.

Hnojení N/ Rok	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	průměr
Na podzim 46 kg N/ha	4,36	3,81	3,29	4,84	5,93	4,45
Na 0 kg N/ha podzim	4,13	3,51	3,12	4,67	5,41	4,17
Rozdíl (t/ha)	0,23	0,30	0,17	0,17	0,52	0,28

Budoucí vývoj

Tab. 13. Produkce kravského* mléka ve světě (upraveno z USDA FAS).

Země	Počet obyvatel (miliony)	Produkce mléka (litry) na 1 obyvatele za rok 2014	Produkce mléka 2014 (odhad) v mil.tun
Svět	7200	66	476
EU ₂₈	503	278	140
Rusko (bez Krymu)	140	236	33
USA	322	289	93
Argentina	42	286	12
Brasílie	200	165	33
Australie	22	455	10
N.Zéland	4,5	4666	21
Čína	1400	20	28
Indie	1250	48	60

*je i mléko buvolí, kozí, ovčí, koňské atd.

Ekonomická, populační, kulturní a tvůrčí síla tzv. Třetího světa v čele s Čínou a Brasiílií roste. Několik staletí trvající hegemonie světové vlády Euroameriky mizí. Zemědělství a potravinářství už i díky tomu, že Euroamerice patří největší díl úrodné půdy světa, má vodu, není přelidněná, je vyspělá, se může stát nejvýznamnějším exportérem.

Velmi významným vývozním produktem se zřejmě stane sušené mléko a zpracované výrobky z něj (tab. 13). Odbytištěm budou populační centra světa, hlavně země jihovýchodní Asie, ale i muslimské země, možná i tiše rostoucí Afrika. Ceny agrárních komodit i potravin trvale rostou a tento růst může být násobně

dynamizován. To jsme v 70. letech XX. století zažili u ropného komplexu energií. A pěstovat plodiny je náročnější než těžit ropu či plyn.

Tyto i další vlivy budou mít zřejmě dopady do struktury zemědělství. Posílí se živočišná výroba – mlékařství – a dále se i v návaznosti na to změní struktura plodin. To ukazujeme na příkladu severozápadních Čech (tab. 14). Upozorňujeme, že jde pouze o naši prognózu. Změní se i systém distribuce potravin, kde dosud vládnou supermarkety. Asi dojde i k rozvoji domácích zařízení, kuchyňských automatizovaných, programovaných a kompaktních zařízení.

Tab. 14. Pravděpodobný trend plodin v území mezi Saskem a Čechami pro období po roce 2025-30. Český pohled (česká pěstitelská specifika mák a hořčice).

Plodina	Trend	Důvody trendu
Ozimá pšenice	Stagnace až pokles	Jsou ekonomicky výkonnější plodiny a činnosti. Chybí srážky.
Ozimé žito, oves	Stagnace na nízké výměře	Jsou ekonomicky výkonnější plodiny a činnosti. Chybí srážky.
Ozimý ječmen	Růst	Výkonná plodina s výhodným vegetačním rytmem a vhodná pro krmné účely.
Jarní ječmen	Stagnace až růst	Ekonomicky výhodná plodina, srážky ve středních polohách (cca 500 m n.m.) postačí.
Kukuřice	Výrazný růst	Ekonomicky výhodná plodina (bioplyn i krmivo) ve formě zrna (nížiny) i siláže (střední polohy cca 500 m n.m.), srážky postačí, C4 rostlina. V nížinách i širok a jeho směsky s kukuřicí.
Ozimá řepka	Výrazný pokles	Konkurence od dovozových tuků (palma olejná, sója), chybí srážky.
Slunečnice	Stagnace	Pro nížiny vhodná. Konkurence od dovozových zdrojů rostlinných tuků.
Hořčice bílá a sareptská	Růst	Nenáročnost na srážky, vhodné do nížin, v EU chybí konkurence.
Mák jarní	Růst	Obvykle ekonomicky výhodná plodina i při nižších výnosech (možný podsev dvouletého kmínu).
Mák ozimý	Růst	Vhodný do nížin, výhodný vegetační rytmus.
Hrách jarní	Stagnace na nízké výměře	Konkurence levné dovozové sóji, nestálé počasí během dlouhé doby kvetení (nízké výnosy).
Hrách ozimý	Růst	Vhodný do nížin, výhodný vegetační rytmus.
Ozimé vikve	Růst	V nížinách pro produkci osiva, výhodný vegetační rytmus.
Brambory	Růst v nížinách, jinde stagnace	Vhodná plodina do zelenářských oblastí se závlahou..
Zelenina, podzimní výsev	Růst v nížinách	Vhodný vegetační rytmus, teploty vhodné.
Zelenina, jarní výsev	Růst v nížinách	Potřeba závlahy, teploty vhodné.
Jetel (vojtěška v nížinách)	Růst	Výhodný vegetační rytmus (celoroční), hluboké kořeny, srážky díky tomu postačí.
Jetelotrávy a travní porosty	Výrazný růst	Výhodný vegetační rytmus (celoroční), hluboké kořeny, srážky díky tomu postačí. Velká perspektiva pro mlékařství.
Zemědělská (orná, louky, pastviny) půda	Růst	Zemědělství bude stále výhodnější a to s ohledem na ekonomický růst třetího světa, aridizaci světa a zlepšení teplotních poměrů na předmětném území při zachování (až růstu) srážek.

Použitá literatura

- CZSO: Český statistický úřad - dostupný z www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/zemedelstvi_zem
Čvančara F. 1962: Zemědělská výroba v číslech. První díl. SZN Praha 1962, s. 1170.
Eurostat: Statistické ročenky EU. Dostupné z <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>
Faostat: Statistické ročenky FAO. Dostupné z www.fao.org/economic/ess/ess-publications
Oil World Monthly: ISTA Mielke GmbH, Hamburk, Germany.
USDA FAS – Měsíční a historické údaje US ministerstva zemědělství. Dostupné z www.fas.usda.gov/data

Kontaktní adresa

prof. Ing. Jan Vašák, CSc., Česká zemědělská univerzita, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, e-mail: vasak@af.czu.cz

