

SOUČASNÝ POHLED NA KVALITU HLAVNÍCH PĚSTOVANÝCH OLEJNIN

Contemporary view on quality of principal oilseeds in Czech Republic

Helena ZUKALOVÁ¹, David BEČKA¹, Jan VAŠÁK¹, Eva KUNZOVÁ²

¹Česká zemědělská univerzita v Praze, ²Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha – Ruzyně

Summary: Besides excellent nutritive value rapeseed oil and possibility his technical use without demands on his quality, has rapeseed high economic meaning. Considering, that changes of content fatty acids „00“ rapeseed are so small, from point of view nourishment it on her value nothing changes. Therefore as one from the more important qualitative parameter is oil content which was studied long-term and continue in present diagnosis which serve to restriction risk at cultivation of rapeseed and determine sequence factors, which her influence. The main factors is variety, considerable modify by year and area of cultivation. Essential are reaction of hybrid and line varieties on technology and area of cultivation. Second the most important oilseed in Czech Republic is sunflower when by respect his demands on climatic condition and suitable selection of hybrid we can obtain high paying product. The series of important oilseed by us is poppy, whose has character of foodstuffs and therefore are putted high demands on her quality. These demands are influenced by second metabolites of poppy- alkaloids, whose restricts his food quality.

Key words: rapeseed, nourishment recommendation, technical use, oil content, variety, year, area of cultivation, sunflower, hybrids, poppy, cleanness.

Souhrn: Velkým hospodářským významem řepky je její výborná potravinářská hodnota a možnosti dalšího jejího technického využití bez přídavných požadavků na její kvalitu. Vzhledem k tomu, že změny složení mastných kyselin „00“ řepky jsou malé, a z hlediska výživy to na hodnotě řepkového oleje nic nemění, je nejpodstatnějším kvalitativním znakem olejnatost. Tento jeden z nejdůležitějších kvalitativních parametrů řepky byl dlouhodobě studován a dále sledován nyní při diagnostice sloužící k omezení rizik při pěstování řepky a stanovena posloupnost faktorů ji ovlivňujících, z nichž rozhodující je genetický základ odrůdy, výrazně modifikovaný ročníkem a pěstitelskou oblastí. Zvládnutí diagnostiky v průběhu pěstební technologie působí pozitivně na hladinu olejnatosti. Podstatné jsou reakce hybridních a liniových odrůd na pěstební lokality a technologie. Druhou nejvýznamnější olejninou v ČR je slunečnice, kde při respektování jejich požadavků na klimatické podmínky a vhodným výběrem hybridů můžeme získat vysoce rentabilní komoditu. Do řady u nás významných olejnin se řadí mák, který má však charakter pochutiny a vzhledem k tomu jsou na jeho kvalitu kladeny vysoké požadavky. Tyto nároky jsou ovlivněny sekundárními metabolity máku- alkaloidy, které limitují jeho potravinářskou hodnotu.

Klíčová slova: řepka, výživová doporučení, technické využití, olejnatost, odrůda, ročník, pěstební lokalita, slunečnice, hybridy, mák, čistota

Úvod

České zemědělství a související obory po roce 1989 byly postaveny před zcela novou ekonomickou realitou současně spojenou s přípravou na vstup ČR do Evropské unie a období po vstupu, kdy tento sektor se musí přizpůsobit podmínkám globalizujících trhů a jednotnému EU trhu.

Olejninou jsou druhou největší komoditou po obilovinách. V důsledku většinou dobrého tržního uplatnění olejnin je skutečnost, že rozsah sklizňových ploch se od roku 1990 postupně zvyšoval až na téměř čtyřnásobek v roce 2009. Podíl na tomto navýšení má především nárůst pěstování ozimé řepky a v nemalé míře a s určitými výkyvy se na tom podílí slunečnice a mák.

Hlavní olejninou v České republice je ozimá řepka a to nejen co do rozsahu osevních ploch, ale i hektarového výnosu. Rozšíření ploch a následně určitá jejich stabilita je ovlivněna jejím širokospektrým využitím pro potravinářské i nepotravinářské účely a tím většinou dobrými odbytovými možnostmi i s využitím vedlejších produktů při zpracování ke krmným účelům.

Další olejninou je mák. Pěstování máku bylo v posledních letech v České republice ekonomicky velmi uspokojivé, což dokazoval nárůst sklizňových ploch, které z cca 9 tis. ha v roce 1990/91 dosáhly s menšími či většími výkyvy v roce 2008/09 celkem 69,8 tis. ha. Celková produkce máku roste v důsledku nárůstu

sklizňových ploch, vzhledem k tomu, že přes veškeré vědecké technické úsilí se nedaří v posledních desetiletích navýšit hektarový výnos. Pro české pěstitelé, ale i obchodní organizace, je mák velmi ziskovou komoditou. Produkce makového semene je v dlouhodobém průměru z 88 % exportována.

Druhá nejvýznamnější olejнина ČR – slunečnice v celosvětovém měřítku patří mezi pět nejvýznamnějších olejnin. Rozvoj jejího pěstování jako olejnin v ČR lze datovat do 90 let minulého století a v průběhu posledních deseti let její plochy se cca 2,5x navýšily. Slunečnice pěstovaná na semeno je vhodnou olejninou pro lepší půdní a klimatické podmínky a pokud splníme tyto požadavky, v komplexu s intenzitou výroby a celkovou úrovní hospodaření v zemědělských podnicích stane se rentabilní plodinou. V současné době jsou u nás komplikované zpracovatelské kapacity a to jak po technologické stránce tak i nákupní procedury a proto se slunečnicové nažky stávají především exportní komoditou.

Současným úkolem je posílit konkurenceschopnost českého zemědělství a potravinářství ve všech regionech a výrobních oblastech, zlepšit fungování tuzemské výrobní vertikály od prvovýroby až ke konečným spotřebitelům, zvýšit nákladovou efektivitu a snížit energetickou náročnost výroby a to prostřednictvím nových vyspělých intenzivních technologií.

Materiál a metody

Řepka. Osm roků od r.1999 – 2007 byly zakládány technologické pokusy při dvou úrovních pěstování s dvěma úrovní dusíkatého hnojení a sledovány hospodářské a kvalitativní znaky u perspektivních liniových a hybridních odrůd. Vzhledem k tomu, že pokusné lokality pokrývaly celé spektrum pěstebních oblastí řepky, byly tyto využity i při dalším řešení týkající se rizik pro pěstování ozimé řepky. Pokusy byly založeny na 8 stanovištích: čtyři teplejší lokality Humberky (okr.Hradec Králové), Hrotovice, (okr. Třebíč), Chrástřany (okr. Rakovník), Rostěnice (okr. Vyškov) a čtyři chladnější lokality: Petrovice (okr.Benešov), Nové Město na Moravě (okr.Žďár nad Sázavou), Vstíš (okr. Plzeň -jih), Kelč (okr. Vsetín). Hodnoceny jsou hospodářské výsledky, ekonomika a kvalita produkce řepky při standardní technologii pěstování ve srovnání s technologií, která zahrnuje diagnostiku (rozbory půd, anorganické rozbory rostlin (ARR), sledování zdravotního stavu porostu), vedoucí k eliminaci všech rizik při pěstování hybridních a liniových odrůd (20 odrůd).

Výsledky a diskuse

Řepka. Olejnatost jako geneticky podmíněná vlastnost odrůdy je nejdůležitější ovlivněna vlivem ročníku. Základní agrotechnická opatření všeobecně mají velmi malý vliv na kvalitativní znaky pěstovaných plodin (Zukalová 1986). Tyto agrotechnické možnosti překrývá vliv ročníku vedle již zmíněné odrůdy (Tab.1). Současný diagnostický projekt i v návaznosti na předcházející studia dává jednoznačnou odpověď na úroveň olejnatosti vlivem odrůdy a ročníku. Z výsledků (Tab.1) je zřejmé, že odrůdová skladba pěstované řepky je nastavena tak, že splnit požadavek ČN 462300 – 2 tj. 42% při 8% vlhkosti je možno jen v mimořádných ročnících. Reálná je hraniční hodnota 40%, která je dána pro kvalitu „Canola“ a tyto hodnoty jsou i v nákupních normách na mezinárodním trhu.

Diagnostická úroveň pěstování ve srovnání s experimentální (intenzivní) technologií má tu přednost, že intenzifikuje pouze na základě diagnostiky (rozbory půd, anorganické rozbory rostlin (ARR), sledování zdravotního stavu porostu), což má pozitivní vliv na olejnatost, která je srovnatelná se standardní technologií a nedochází u ní k poklesu olejnatosti v důsledku intenzivní výživy.

Letošní olejnatost je nepatrně nižší (1,2%) oproti minulému roku. Druhý rok aplikované diagnostiky se velmi pozitivně projevil jednoznačným nárůstem olejnatosti oproti standardní u téměř všech zkoušených odrůd. Hybridní odrůdy

Slunečnice. Od roku 2007/08 je studována optimalizace výživy a hnojení slunečnice za účelem zvýšení výnosů a kvality produkce. Ke studiu byly vybrány klasický raný hybrid **ES Biba**, vhodný do kukuřičné a řepařské oblasti a středně raný hybrid **Allium**, taktéž vhodný do kukuřičné oblasti ale do teplejších podmínek řepařské výrobní oblasti. V pokusech je zastoupen i hybrid **PR64H62** jako středně raný hybrid se zvýšeným podílem kyseliny olejové, vhodný taktéž do kukuřičné oblasti a teplejších podmínek řepařské výrobní oblasti. Olejnatost těchto tří hybridů byla sledována na třech lokalitách: **Záhor-nice** (kraj středočeský, řepařská oblast 211m nad mořem), **Uherský Brod** (jihovýchodní Morava – Slovác-ko, 251m nad mořem- řepařská oblast) a **Znojmo** (jižní Morava – kukuřičná oblast 290m nad mořem).

Olejnatost. Řepka, slunečnice. Stanovení olejnatosti u těchto komodit bylo provedeno metodou NMR na analyzátoru fy Bruker-minispec mq-one series of TD-NMR system.

vykazují výrazně nižší olejnatost oproti liniovým odrůdám. Z hybridních odrůd vykazují vyšší olejnatost Artoga, DK Exquisite a Rohan. Z liniových je to pak především Adriana, ES Alegria, Galileo a NK Morse. Velmi nízkou olejnatostí se vyznačuje hybrid Vektra ale v nízké olejnatosti ji ještě předčí liniové odrůdy Labrador a Jesper (obr.1).

Tab.1: Olejnatost při dvou pěstebních úrovních.

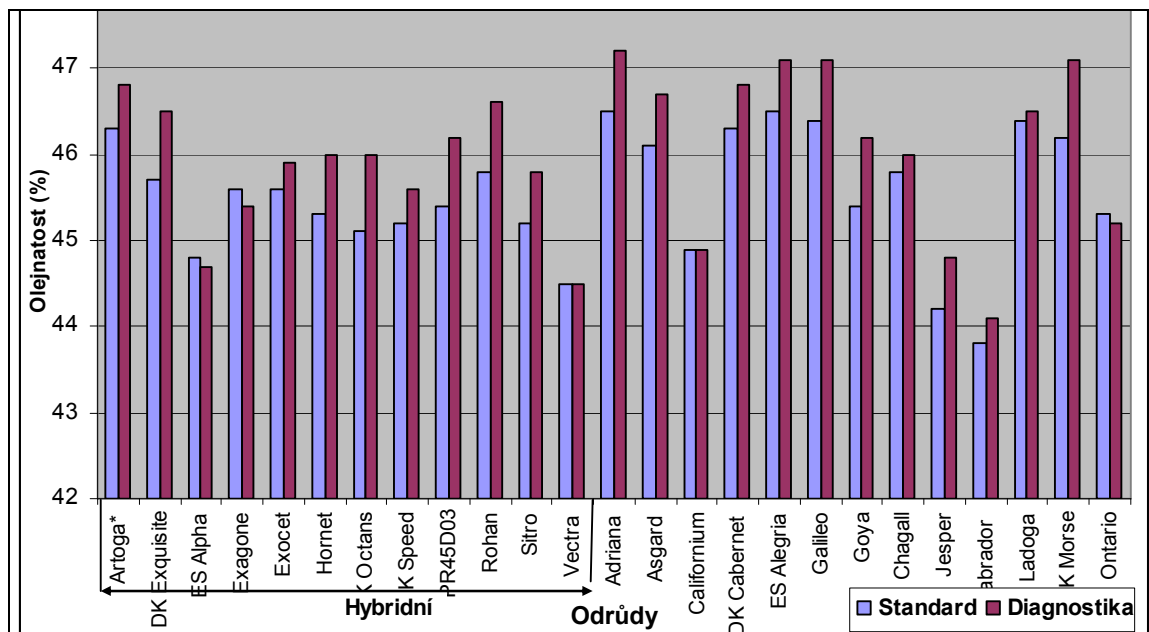
Rok	Olejnatost (% v suš.)		Olejnatost při 8% vlhkosti
	Experimentální	Ekonomická	
1999/00	43,8	44,0	40,39
2000/01	45,2	45,4	41,68
2001/02	45,5	46,3	42,23
2002/03	44,1	44,5	40,76
2003/04	47,3	47,8	43,70
2004/05	44,8	44,9	41,22
2005/06	43,9	44,4	40,66
2006/07	40,8	40,9	37,54
	Diagnostická	Standardní	
2007/08	43,14	43,54	39,87
2008/09	46,60	46,20	42,69
2009/10	46,00	45,70	42,18

Letošní olejnatost se pohybuje na středních až nižších hodnotách (Tab.1). Mezi teplými a chladnými oblastmi je větší rozdíl oproti minulému roku (1,5%) Nárůst olejnatosti ve prospěch chladných lokalit je 1,5% (Tab.2). Toto je jednoznačným potvrzením všech předcházejících studií (Zukalová, 1988, Canvin, 1965, Arnholt, Schuster, 1981).

Tab.2: Vliv lokalit na obsah oleje při vysoké a standardní pěstitecké technologii.

Pěstitecké podmínky	Pěstitecká intenzita	Olejnatost (%)	
Teplé (cca 9,5 °C, úrodné nížiny)	Diagnostická	46,13	46,19
	Standardní	46,24	
Chladné (cca 8,5 °C, méně úrodné vysočiny)	Diagnostická	46,73	46,87
	Standardní	47,00	

Graf 1. Poloprovazní pokusy 2009/10 - odrůdy



Olejnatost zkoušených odrůd se pohybuje od 44% - 47%.

Pokud bude olejnatost hrát významnou roli v ekonomice řepky, pak je nutné brát v úvahu chování liniových a hybridních odrůd v různých lokalitách. Teplé oblasti mluví ve prospěch diagnostické technologie a není velkých rozdílů mezi liniovými a hybridními odrůdami. Naopak v chladných lokalitách pozitivně ovlivňuje olejnatost standardní technologie a liniové odrůdy (Tab.3).

Všechny pěstované liniové i hybridní odrůdy jsou „00“ a mají nízký obsah antinutričních látek a extrahované šrotky a výlisky mají dobrou krmivářskou hodnotu garantovanou odrůdami s nízkým obsahem glukosinolátů. Přesto doposud i přes veškeré projekty a zkoušky není uspokojivě vyřešen problém jejich využití a to zejména při tak velkém jejich přetlaku, který vznikne při chodu tukových závodů a výroben bionafty

Vzhledem k tomu, že v ČR se využije zhruba okolo 100 tis.t. řepkových šrotů a výlisků a téměř dvojnásobek se vyveze, i zde je třeba **pravděpodobně hladinu glukosinolátů garantovat** a pokud tomu tak není, pak je zřejmé, že dovozci našich levných řepkových krmných zdrojů si s ní dovedou poradit a tak by se naši krmiváři nad touto skutečností měli zamyslet

Tab.3: Reakce liniových a hybridních odrůd na pěstební lokalitu.

		Olejnatost (%)			
		Standardní		Diagnostická	
Lokalita		Liniové	Hybridy	Liniové	Hybridy
Teplejší	Humburky	44,9	44,2	44,9	44,6
	Hrotovice	46,3	46,3	46,6	46,6
	Chrástany	44,3	44,1	45,2	45,2
	Rostěnice	46,4	46,1	46,1	46,4
Chladnější	Petrovice	48,4	47,3	47,8	47,7
	N. Město na M.	45,6	44,7	44,2	44,3
	Kelč	46,6	47,3	46,0	46,0
	Vstíř	44,4	43,8		

Slunečnice. Úspěch pěstování slunečnice je dán rajonizací jejich hybridů. Pěstování slunečnice v ČR lze s ohledem na naše teplotní a srážkové poměry rozdělit do dvou základních oblastí a oblastí okrajové..

- Teplejší oblast s průměrnou roční teplotou 8,8–9,2 °C, nadmořskou výškou do 250 m a ročním srážkovým úhrnem okolo 500 mm, odpovídá zemědělské výrobní oblasti kukuřičné až teplejší řepařské, vhodná pro pěstování hybridů všech skupin ranosti.
- Chladnější oblast s průměrnou roční teplotou 8,1–8,6 °C, nadmořskou výškou do 300 m a ročním srážkovým úhrnem okolo 550 mm, odpovídá ze-

mědělské výrobní oblasti řepařské, vhodné pro pěstování hybridů zařazených do raného a velmi raného sortimentu.

- Okrajová oblast s průměrnou roční teplotou min. 7,8 °C, nadmořskou výškou do 400 m a ročním srážkovým úhrnem okolo 600 mm, výběr hybridů je omezen pouze na velmi raný sortiment.

Tab.4: Vliv pěstebních oblastí na olejnatost raných až středně raných hybridů slunečnice.

Lokalita/odrůda	Olejnatost v sušině (%)	
	2009	2008
ZÁHORNICE		
Allium	44,59	43,00
ES Biba	47,10	45,14
PR64H62	51,60	46,24
UH.BROD		
Allium	51,44	45,30
ES Biba	53,66	46,99
PR64H62	52,02	49,21
ZNOJMO		
Allium	39,69	43,19
ES Biba	46,69	44,19
PR64H62	46,41	44,54

Z uvedených výsledků (Tab.4) mají výrazně vyšší olejnatost všechny hybridy na lokalitě Uherský Brod. Toto místo můžeme lokalizovat na rozhraní teplé a chladnější oblasti. Pozoruhodná je velmi nízká olejnatost zkoušených hybridů v lokalitě Znojmo a to tím spíše, že tento trend je potvrzen dvouletými pokusy. Nejnižší olejnatost na všech třech lokalitách i v obou pěstebních ročnících vykazuje středně raný klasický hybrid Allium. Nejvyšší olejnatost vykazuje olejový hybrid PR64H62 i když tento nesplňuje požadavek na olejové hybridy. Obsah kyseliny olejové u tohoto hybridu je dosti hluboko pod požadovanou hodnotou 82%.

Tab.6: Efektivita čističky (Sdružení Český mák- Mlčechvosty)

Vzorek	Vlhkost (%)	Olejnatost (%)	Obsah morfinu (mg/kg)
Vstup na síta	6,97	39,30	73
Frakce velkých a středních semen odcházející na vibrační stůl	6,70	38,93	32
Výstup III.	6,77	42,95	17
Výstup IV.	6,73	43,29	10

Závěr a doporučení

Řepka. Výborná potravinářská hodnota řepkového oleje a možnosti jejího technického využití bez dalších požadavků na jeho kvalitu, dává řepce velký hospodářský význam. Obě využití si vyžadují maximální olejnatost pěstovaných odrůd. Proto olejnatost jako jeden z nejdůležitějších kvalitativních parametrů řepky byl dlouhodobě studován a statistickým hodnocením byla stanovena posloupnost faktorů ji ovlivňujících, které jsou v tomto pořadí:

Mák. Společná zemědělská politika EU předpokládá ukončit využívání makoviny jako exportní suroviny pro výrobu opiových alkaloidů, aby nemohlo docházet ke zpochybňování potravinářské kvality máku produkovaného v České republice.

Tab.5: Obsahy morfinu v semenech různých proveniencí *

Země	Obsah morfinu (mg/kg)
Turecko	150,5
Anglie	189,6
Austrálie	170,8
Holandsko	101,5
Česká republika	18,6

* získáno z laboratoří v USA

Tabulka 5 dokládá kvalitu našeho potravinářského máku a i když údaje jsou již staršího data, efektivita čističky Sdružení Českého máku to dokládá (Tab.6)

Pro efektivní čištění máku jde o zařízení, která jsou speciálně vyvinuta pro tento účel. Eliminují jakékoliv ostré hrany, které by mohly porušit semeno máku a produkci znehodnotit žluknutím a vysokou adsorpcí makoviny. Při použití těchto zařízení (Tab.6) a pěstování potravinářských máků je zajištěna vysoká kvalita obchodovatelného máku s požadovanými obsahy morfinu v semeni 10 -20mg/kg, vycházející z výstupů III. a IV.

Promytím vzorků z těchto výstupů bylo dosaženo ještě polovičních hodnot. Mokrý postup čištění semene který používají především producenti vysokomorfinových máků, u nichž semeno je vedlejší produkt a mokrou cestou vstupuje další rizikový faktor ovlivňující kvalitu semene. Někdy tohoto postupu využívají malopěstitelé, k zajištění vysoké kvality. Ovšem v malých objemech a velké pečlivosti, lze rizika eliminovat efektivním sušením a provětráváním.

1. Odrůda (1 – 4%)
2. Ročník a pěstitelské oblasti (1 –3%)
3. Posklizňové ošetření (0,5 – 1%)
4. Utužení půdy (0,5 – 1%)
5. Komplex agrotechnických vlivů.

Současný diagnostický projekt dává jednoznačnou odpověď, že základem kvalitativních ukazatelů je pouze odrůda se svým genetickým základem. Ročník je neovlivnitelný, ale volbou vhodné chladné pěstitelské

oblasti můžeme olejnatost zvýšit. Vlivy v rámci běžné agrotechniky na výši kvalitativních ukazatelů jsou velmi malé. Možnost zvyšování olejnatosti prostřednictvím výběru vhodných odrůd se zdá být neefektivnějším prostředkem, protože vysokoolejnaté odrůdy je možno získat bez větších potíží a bez odezvy na výnos (Appelqvist, Ohlson, 1972). Při intenzifikaci je třeba ještě studovat výše zmíněnou plasticitu odrůd a při ekonomickém hodnocení intenzit pěstování vzít v úvahu též kvalitu – olejnatost.

Slunečnice. Slunečnice pěstovaná na semeno je plodinou pro lepší půdní a klimatické podmínky. Podrobnějším rozbohem bylo konstatováno, že nejvyšší

průměrná realizační cena byla dosažena v řepařské výrobní oblasti, která je nejvhodnější pro pěstování slunečnice, což se pak odráží v dosažené kvalitě a její ceně (Novák, Poláčková, 2009). Jsou u nás již tradiční pěstitelé, kterým se daří dosahovat výnosů na světové úrovni i s požadovanou kvalitou.

Mák. Vzhledem k rozsáhlému výzkumu věnovanému pěstování a kvalitě máku, zde byla zmíněna pouze společná zemědělská politika EU, týkající se především pěstování nízkomorfinových máků, kdy ještě efektivním čištěním získáme mák potravinářské kvality.

Použitá literatura

- APPELQVIST, L.A., OHLSON, R., (1972): Rapeseed, cultivation, processing and utilization. Elsevier Publishing Company.
- ARNHOLDT, B., SCHUSTER, W., (1981): Durch Umwelt und Genotyp bedingte Variabilität des Rohprotein- und Rohfettgehaltes in Rapssamen. Fette Seifen-Anstrichm., 83, p. 49-54.
- CANVIN, D.T., (1965): The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. Can. J. Bot., 43, p. 63-69.
- NOVÁK, J., POLÁČKOVÁ, J. (2009): Ekonomika pěstování slunečnice v ČR. Sborník 19.- 20.11.2009, Hluk, s. 253- 258
- ZUKALOVÁ, H. (1986): Perspektivní cíle kvality řepky. In: Tvorba výnosu a kvality ozimé řepky, Praha, ČSVTS, s. 98-108.
- ZUKALOVÁ, H., VAŠÁK, J., PREININGEROVÁ, J. (1988): Olejnatost řepky ozimé (*Brassica napus* L.) ve vztahu k agrotechnickým a pěstitelským oblastem. Rostl. výroba, 34, č. 6 s. 571-578.

Kontaktní adresa

Ing. Helena Zukalová, CSc., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita, Praha 6 – Suchbátka, 165 21, Tel: 224 382 539, Fax: 224 382 535, E-mail : Zukalova@af.czu.cz

Řešeno za finanční podpory grantu NAZV QH 81147 „ Střet plodin v globální soutěži a řešení rizik pro ozimou řepku“, a výzkumného záměru MSM 6046070901