

Genetické vztahy ukazatelů mléčné produkce a druhotných funkčních vlastností dojnic

Genetic relation between milk production and secondary – functional traits in dairy cows

Stádník L.¹, Příbyl J.², Šafus P.², Štípková M.²

Katedra chovu skotu a mlékařství, AF ČZU Praha¹, VÚŽV Praha 10 – Uhřetěves²

Abstrakt:

K celkovému výsledku hospodaření má přímý nebo nepřímý vztah velké množství ukazatelů, které můžeme měřit či odhadovat. Systém šlechtění byl v nedávné minulosti poměrně úzce zaměřen na sledování a hodnocení produkce kg mléka a bílkovin. Trendem budoucnosti vývoje šlechtitelských metod je začlenění vybraných druhotných vlastností. Do oblasti druhotných funkčních vlastností spadá kromě reprodukce například kvalita mléka – obsah somatických buněk, dojitelnost, dlouhověkost, ukazatele růstu, odolnost vůči různým chorobám či utváření exteriéru dojnic. Ekonomická situace chovu skotu je silně ovlivňována právě těmito funkčními znaky.

Abstract:

Total economy results of farming are in direct or non-direct relation to many parameters, which we can measure or to evaluate. The breeding system was focussed to evaluate kg milk and protein production in last years. Trends to near future of breeding methods and selection are to more concentrate to selected secondary traits. To this area we can take for example reproduction, milk quality, somatic cells content, milking speed, longevity, growth, health or conformation of exterior of dairy cows. Economy situation of cattle breeding has strong relation to this functional traits.

Ekonomická efektivnost chovu skotu je v popředí zájmu všech chovatelů. Výsledky hospodaření nezávisí jen na přímých produkčních vlastnostech, ale jsou ovlivňovány i spolupůsobením celé řady dalších vlastností zpravidla označovaných jako druhotné nebo sekundární. Tyto vlastnosti jsou v přímém vztahu ke hlavním produkčním charakteristikám. Působení druhotných funkčních vlastností je spojeno především s ovlivňováním nákladovosti výroby. Snižování nákladů jako jeden z hlavních cílů chovatelů se zaměřuje na efektivní využívání biologického potenciálu stáda i prostředků vložených do zušlechtění stáda. Ekonomickým zájmem je zajištění využívání dostupných efektivních technologií, jejichž aplikací dojde k dosažení vyšší užitkovosti, včetně zlepšení výsledků reprodukce.

K celkovému výsledku hospodaření má přímý nebo nepřímý vztah velké množství ukazatelů, které můžeme měřit či odhadovat. Donedávna platný náhled na

významnost především ukazatelů mléčné produkce se začíná v jistých ohledech měnit a již zmíněné sekundární vlastnosti získávají větší pozornost chovatelů i šlechtitelů.

Systém šlechtění byl v nedávné minulosti poměrně úzce zaměřen na sledování a hodnocení produkce kg mléka a bílkovin. Podrobné a objektivní informace o této oblasti poskytuje kontrola mléčné užitkovosti. Další údaje, které máme k dispozici jsou výsledky z oblasti reprodukce podmiňující úroveň produkce mléka i masa a tím nepřímo ovlivňující ekonomické výsledky chovu skotu. Reprodukce představuje jednu z nejsledovanějších oblastí chovu skotu. Je komplexním znakem určeným celou řadou dílčích ukazatelů či vlastností jedince a proto není lehké měřit ji v relaci k ostatním významným znakům. Z genetického hlediska jsou reprodukční výsledky ovlivňovány aspekty samčí i samičí fertility a koncepce, které vykazují nízkou úroveň dědivosti. Trendem budoucnosti vývoje šlechtitelských metod je začlenění vybraných ukazatelů reprodukce do kontroly dědičnosti a následně do selekčních indexů sloužících k přímé selekci dojnic. Součástí těchto indexů mohou být samozřejmě i další objektivní informace, které budou schopni chovatelé poskytnout plemenářským organizacím respektive svazovým pracovníkům – šlechtitelům. Do oblasti druhotných funkčních vlastností spadá kromě reprodukce například kvalita mléka – obsah somatických buněk, dojitelnost, dlouhověkost, ukazatele růstu, odolnost vůči různým chorobám či utváření exteriéru dojnic.

Ekonomická situace chovu skotu je silně ovlivňována právě těmito funkčními znaky. Pro dosažení lepších ekonomických výsledků je nutné vzít v úvahu všechny dosud známé informace o faktorech, které na uvedené vlastnosti působí, stejně tak jako relace a vztahy mezi těmito vlastnostmi.

Jednou ze základních podmínek, ovšem ne jedinou, pro zlepšování ekonomiky, která je v současnosti nejdůležitějším parametrem, je zvyšování mléčné produkce a tržnosti mléka doprovázené zvýšením produktivity práce a omezováním vynakládaných prostředků na zajištění provozu. Kromě progresivních úprav prostředí a změn v řízení chovu je podstatnou podmínkou zvyšování genetické úrovně chovaného stáda. V posledních 10 letech byly uskutečněny rozsáhlé importy dojnic mléčných plemen z Evropy, které se podílely na zlepšení genetické základny především holštýnského skotu u nás. Dalším krokem pro dosažení výrazného pokroku v mléčné užitkovosti je intenzivní využívání importovaného genetického materiálu – inseminačních dávek či embryí a průběžné zlepšování odpovídajícího chovného prostředí. To vše by se mělo odrazit i v kvalitě výše uvedených sekundárních vlastností.

Šlechtitelský cíl jde ruku v ruce s ekonomickými motivy farmáře. U mléčného skotu by podle obecného předpokladu měl zahrnovat mléčnou užitkovost, exteriér, stav tkání související se zdravím a metabolismem zvířete, neprodukční – sekundární

znaky a dlouhověkost. Předmětem zájmu šlechtitelů je snaha o zahrnutí co možná největšího počtu genetických informací o funkčních znacích do šlechtitelského programu a tím tedy i podchycení jejich ekonomického významu.

V některých zemích jsou již sekundární znaky různou měrou zařazovány do celkových selekčních indexů, i když se mohou vyznačovat poměrně nízkou heritabilitou při široké variabilitě. V roce 2000 byly publikovány výsledky heritability pro ukazatele produkce v rozmezí 0,27 – 0,43 a pro ukazatele reprodukce v rozmezí 0,25 – 0,56. Při začlenění určitých znaků užitkovosti do šlechtitelského programu je nutné počítat s genetickými vazbami k ostatním znakům produkce, reprodukce, zdravotního stavu či kvality produktů.

Tabulka 1 : Genetické parametry vybraných produkčních a druhotných vlastností dojníc.

	ML	T	%T	B	%B	PSB	MAS	PER	DOJIT	RDOJ	DLV	MPOR	ZABŘO	ZABŘM	SP	OBTEL
kg mléka (ML)	0.31	0.61	-0.376	0.87	-0.544	-0.1	0.45	0.11	0.05	0.05		0.3	0.08	-0.07	0.64	0.13
kg tuku (T)	0.23	0.34	0.087	0.78	-0.206	0.128	0.15	0.33			-0.1		-0.1	-0.2	0.78	0.1
% tuku (%T)			0.35	-0.251	0.614		-0.26	-0.28	-0.06				0.068	0.071	0.14	-0.02
kg bílkovin (B)	0.27	0.75		0.28	0.26	0.193	-0.31	0.14	0.05		-0.1	-0.25	-0.1	-0.2	0.51	-0.03
% bílkovin (%B)					0.31	0.2	-0.24		-0.08			0.19	0.09	0.093		
počet som.buněk (PSB)	0.08	0				0.11		0.1	-0.15	-0.15	0.1		0.1	0.1		0.1
odol.p.mastitidě (MAS)	0.03					0.2	0.031		0.02	0.1		0.27		0.2		-0.01
perzistence laktace (PER)		0						0.152			0.2		0.2	0.2		0
dojitelnost (DOJIT)									0.23			-0.2		0		-0.27
rychlost dojení (RDOJ)	0.05					-0.05	0			0.1				-0.07		0
dlouhověkost (DLV)		0		0							0.22		0.1	0.39		-0.27
metabol.poruchy (MPOR)												0.02		-0.04		
zabřezávání otec (ZABŘO)		0											0.2	-0.056		0
zabřezávání matka (ZABŘM)	-0.1	0				0	0			0				0.018		0.2
service perioda (SP)	0.17	0.15	0.01	0.17											0.05	
obtížnost telení (OBTEL)	0.03	0				0	0			0				0		0.05

Tabulka 1 znázorňuje genetické parametry mezi vybranými primárními a sekundárními vlastnostmi. Na diagonále této tabulky je uvedena heritabilita vlastností, nad diagonálou jsou genetické korelace a pod diagonálou korelace fenotypové. Uvedené hodnoty představují souhrn publikovaných údajů. Ze studované literatury nebylo možné získat hodnocení vztahů mezi všemi sledovanými vlastnostmi.

Například v Norsku jsou ukazatele plodnosti a zdraví součástí šlechtitelského programu. Jedním z funkčních znaků je odolnost mléčné žlázy vůči mastitidě, která

byla začleněna do systému šlechtění již v roce 1978 a v současnosti má stejnou váhu jako produkce bílkovin. Oba tyto znaky představují 21% z celkového selekčního indexu pro hodnocení býků. Ve Francii bylo prováděno vyhodnocení vztahu obsahu somatických buněk v individuálních vzorcích a frekvencí výskytu klinické mastitidy. Výsledky prokazují, že nižší počet somatických buněk představuje nižší riziko výskytu klinické mastitidy. Genetická korelace mezi těmito znaky byla 0,72 což naznačuje, že selekce na nižší počet somatických buněk by měla zvyšovat odolnost mléčné žlázy vůči klinické i subklinické mastitidě. Dánské výsledky uvádějí, že kráva léčená na mastitidu podstupuje 1,69x vyšší riziko brakace ve srovnání se stejně starou zdravou krávou. Vztah mezi plemennou hodnotou pro rezistenci k mastitidě a dlouhověkostí dojníc je definován zápornou korelací $-0,40$, to znamená, že vyšší rezistence je spojena s delším funkčním produkčním životem dojnice. Výzkum zaměřený na dlouhovýkonnost krav realizovaný v regionu Osnabrucku potvrdil h^2 funkční délky produkčního života na úrovni 0,21. Podobnou hodnotu koeficientu heritability zjistili v Kanadě. Pro funkční délku produkčního života činil 0,147.

Přesnost stanovení uvedených genetických parametrů a jejich následné zařazení do selekčních indexů na národní úrovni přímo souvisí s dosaženým genetickým pokrokem pro jednotlivé sledované či hodnocené vlastnosti.

V jednotlivých chovatelských zemích je poněkud odlišný cíl šlechtění a používají se částečně odlišné indexy. Trend naznačuje, že význam druhotných funkčních vlastností se bude postupně zvyšovat a tyto vlastnosti budou patřit do skupiny charakteristik na které se bude v blízké budoucnosti intenzivněji selektovat a šlechtit. Tabulka 2 ukazuje zaměření a složení jednotlivých selekčních indexů ve vybraných zemích v současnosti.

Při vyhodnocení výsledků druhotných vlastností při využití současných souhrnných indexů ke zlepšování mléčné užitkovosti je patrné, že se druhotné vlastnosti vesměs zhoršují, což se projevuje jejich ztrátou na úrovni přibližně 1,29%.

Pro výpočet efektivnosti selekčních opatření na základě souhrnných selekčních indexů, ať s nebo bez sekundárních vlastností, je nutné znát ekonomické hodnoty vyjadřující peněžní zisk ze zvýšení genetické úrovně všech vlastností, které jsou zahrnuty do selekčního index. Ekonomický přínos se liší strategií brakace jalovic. V důsledku dlouhého generačního intervalu je potřebné pravidelně provádět odhady budoucích ekonomických podmínek.

Šlechtění ve stádě skotu je nástrojem, který musí být součástí celého managementu využívajícího samozřejmě i další metody. Genetické zlepšení je pouze jednou částí z produkčního řetězce, související s výběrem rodičů příští generace a s její produkcí. Management chovu a využití technologií, včetně prostředí, hraje další významnou roli v produkci zvířat. U znaků s vysokým h^2 je okolo 40% fenotypu

podmíněno genetickým založením dojnice. Zbývajících 60% fenotypového projevu znaků je určováno faktory prostředí. U znaků, které jsou dědivé na nižší úrovni představuje vliv prostředí ještě větší podíl z celkové variability.

Odhad plemenné hodnoty je počítán vždy zpravidla pro konkrétní vlastnost dojnice nebo plemeníka. Při vyhodnocení konkrétních výsledků reprodukce byla zjištěna tendence prodlužování inseminačního intervalu a zhoršení koncepce u dojnic s nadprůměrnou plemennou hodnotou pro produkci kg mléka. Dále bylo také zjištěno, že procento zabřezlých dojnic po 1. a 2. inseminaci bylo u skupiny dojnic s nadprůměrnou plemennou hodnotou výrazně nižší ($P \leq 0,05$). Z tohoto údaje vyplývá i vyšší inseminační index.

Tabulka 2 : Selekční indexy pro holštýnský skot ve vybraných zemích

Země	Index	Vzorec (dosazují se PH pro uvedené znaky)
Austrálie	ASI	$ASI = -0,03 \text{ kgM} + \text{kgT} + 3 \text{ kg B}$
Belgie	INET	$INET = -\text{kgM} + 55 \text{ kgT} + 230 \text{ kgB}$
Kanada	LPI	$LPI = (6(2 \text{ kgT} + 9 \text{ kgB}) + 4 (5 \text{ vem.} + 4 \text{ konč.} + \text{celk.zev.} + \text{kap.těla})) \times 7$
	TEV	$TEV = 26 \times (10 \text{ produkce} + 4 \text{ dlouhověk.} - 1,5 \text{ PSB})$
Dánsko	S index	$S = 100 + (0,75 \text{ Y} - \text{index} + 0,23 \text{ kap.} + 0,25 \text{ plodnost} + 0,18 \text{ snad.telení} + 0,42 \text{ odol.p.mast.} + 0,21 \text{ rámec} + 0,36 \text{ konč.} + 0,35 \text{ ml.žl.} + 0,14 \text{ r.doj.} + 0,04 \text{ temp.})$
	Y index	$Y = -\text{kgM} + 3 \text{ kgT} + 6 \text{ kgB}$
Německo	RZG	$RZG = 100 + 0,9 (RZM - 100) + 0,27 (RZE - 100) + 0,22 (RZS - 100) + 0,12 (RZN - 100) + 0,05 (RZZ - 100)$ kde : RZE=RPH zev., RZS=RPH PSB, RZN=RPH prod.obd., RZZ=RPH plodnost a telení
	RZM	$RZM = 95,6 + 0,13 \text{ kgT} + 0,53 \text{ kgB}$
Francie	INEL	$INEL = 1,15 (\text{kg B} + 3\% \text{ B})$
	ISU	$ISU = 100 + 26,85 (0,7 \text{ INEL}/20 + 0,25 \text{ zev.} + 0,05 \text{ rychl.doj.})$
Itálie	ILQM	$ILQM = 0,90 \text{ ILQ} + 180 (\text{znaky vemene})$
	ILQ	$ILQ = 4,5 (-0,173 \text{ kgM} + \text{kgTm} + 11 \text{ kgB})$
Nizozemí	DPS	$DPS = INET + 15 (DU - 100)$, DU=index trvanlivosti produkce
USA	NET	$NET = 10 (M,1,B) + 4 \text{ prod.doba} - \text{PSB}$
Švédsko	IMI	$IMI = 1(1,05 \text{ kgB} + 0,2 \text{ kgT} - 0,2 \text{ kgM}) + 0,2 \text{ den.přir.} + 0,35 \text{ plod.n.dcer.} + 0,1 \text{ úmrt.tel.} + 0,4 \text{ odol.p.mast.} + 0,1 \text{ odol.p.ost.nemoc.} + 0,4 \text{ vem.} + 0,3 \text{ konč.} + 0,1 \text{ tem.} + 0,2 \text{ dlouhověkost}$

Při hodnocení úbytku tělesné kondice v období od otelení do první inseminace byly zjištěny větší ztráty tělesné kondice u dojnic s vysokou plemennou hodnotou. Současně u nich byla například detekována nižší hladina koncentrací glukózy a insulinu ve srovnání s dojnicemi s průměrnou plemennou hodnotou.

Z uvedených skutečností vyplývá vliv dlouhodobé jednostranné selekce a šlechtění zaměřeného pouze na produkční znaky na další již zmiňované druhotné sekundární vlastnosti dojnic. Jak je zřejmé, tento vliv je zpravidla negativní. Konečným důsledkem není pouze zhoršení sledovaných sekundárních vlastností, ale i postupné zhoršování ekonomického výsledku. Toto zjištění je paradoxní, uvědomíme-li si, že cílem selekce na produkční ukazatele je dosáhnout vyšší užitkovosti a tím i lepší ekonomiky výroby mléka či masa.

Závěrem je možné shrnout, že při budoucím využití vlivu genetického základu dojnice či býka působícího na druhotné vlastnosti zahrnující oblast reprodukce, zdravotního stavu či dlouhověkost se musí ve šlechtění skotu vycházet ze základních genetických parametrů a všech korelací k ostatním vlastnostem. Výběr konkrétních sekundárních vlastností je v celém světě intenzivně studován. Mění se náhled na provozní i ekonomickou významnost jednotlivých sekundárních vlastností v závislosti na výsledcích výzkumu.

Použitá literatura je k dispozici u autorů.

Příspěvek vznikl za podpory Výzkumného úkolu NAZV event.č. QD1234/2001/01.