

Vyhodnocení ekonomické hodnoty při změně reprodukčního programu konkrétní mléčné farmy

Publikováno: 5/9/2016

Autoři: Victor E. Cabrera ¹ a Julio O. Giordano ²

¹ University of Wisconsin; ² Cornell University.



Victor E. Cabrera, Ph.D., Associate Professor Extension Specialist in Dairy Management
279 Animal Sciences 1675 Observatory Dr. Madison, WI 53706 (608) 265-8506
vcabrera@wisc.edu

Doktor Cabrera se specializuje na rozhodovací nástroje využívající modelování u mléčného dobytka a na systémy mléčných farem. Hlavním záměrem doktora Cabrery je zvýšit hospodárnost a ziskovost na mléčných farmách pomocí simulačních technologií, umělé inteligence a specializovaných systémů, se současným přihlédnutím k životnímu prostředí. Výzkumné a nastavbové programy doktora Cabrery využívají interdisciplinárních a účastnických přístupů k tvorbě snadno ovladatelných systému na podporu rozhodování.



Julio O. Giordano Ph.D., Assistant Professor, 272 Morrison Hall, Cornell University (607) 255-0136
jog25@cornell.edu

Obsah

Úvod.....	3
Výchozí hlediska.....	3
Nástroj na podporu rozhodování.....	4
Použití nástroje na podporu rozhodování.....	8
Závěr.....	11
Citovaná literatura.....	11

Úvod

Hospodárnost mléčných farem závisí na reprodukčních výsledcích stáda, ale tato závislost je komplexní. Farmáři a specialisté mohou reprodukční výsledky snadno vyhodnotit pomocí výkonosti reprodukce - % zabřezlých (tj. 21-denní pregnancy rate) nebo pomocí jiných reprodukčních měřítek, ale je pro ně obtížné změřit ekonomický dopad (např. ziskovost) změn v reprodukčních výsledcích v rámci alternativních reprodukčních programů nebo co se týče rozhodování ohledně reprodukční strategie tak, aby zjistili vliv na jednotlivé krávy. Tento příspěvek popisuje nástroj na podporu rozhodování, který lze použít jako pomůcku pro provozovatele farem, aby se mohli lépe rozhodnout v ekonomických otázkách týkajících se reprodukční programů.

Výchozí hlediska

Celkovou ekonomickou hodnotu zlepšení reprodukčního výkonu můžeme vyhodnotit tak, že nasimulujeme předpokládané složení stáda podle jeho reprodukčních výsledků (např. dynamiku stáda v závislosti na 21-denní pregnancy rate) a spočítáme si předpokládaný čistý výnos stáda (De Vries a kol., 2010; Fricke a kol., 2010; Cabrera, 2011). To představuje důležitý první krok k tomu, abychom si mohli udělat přehled o možných ziscích, kterých konkrétní farmy mohou dosáhnout díky vylepšené efektivitě reprodukce. Nicméně lidé, na kterých rozhodnutí závisí, jsou často konfrontováni se specifickými úpravami reprodukčních programů (např. možností zkrátit interval mezi inseminacemi), se změnami v reprodukčních programech (např. odlišným synchronizačním protokolem) nebo se zaváděním nových technologií (např. s přístroji na detekci říje), u kterých by chtěli zjistit jejich celkový ekonomický dopad. Mezní čistý výnos při zavedení reprodukčních inovací a změn v hospodaření lze vyhodnotit simulací reprodukčních výsledků společně s jejich náklady a přínosy pro každou farmu zvlášť (Giordano a kol., 2011; 2012; 2013; Kalantari a Cabrera, 2012). Pro takové vyhodnocení jsme vytvořili podpůrný online nástroj (<http://dairymgt.uwex.edu/tools.php> *Wisconsin-Cornell Dairy Repro: A Reproductive Programs Economics Analysis Tool*), na který se také zaměřuje tento příspěvek.

Různá stáda mohou dosáhnout podobných reprodukčních výsledků pomocí odlišných reprodukčních programů, zatímco rozdílné reprodukční výsledky můžeme sledovat za použití stejných reprodukčních programů u různých stád. Například dvě stáda, u kterých použijeme tu stejnou synchronizaci ovulačních protokolů v kombinaci s inseminací po zjištění říje mohou vykazovat velmi různou 21denní % zabřeznutí kvůli různým stupňům plodnosti (na tento znak má vliv mnoho faktorů) a míře efektivity, s jakou jsme schopni říji u krav zjistit. Kromě toho doladění reprodukčních programů (např. nahrazení Cosynchu-72 Ovsynchem-56 tak, aby se zvýšila plodnost jako u načasované inseminace) a zavedení nových technologií s sebou nese rozdíly v reprodukčních výsledcích a předpokládaných čistých výnosech farmy. Možnost porovnávat budoucí výsledky současného reprodukčního programu farmy s alternativním reprodukčním programem a díky tomu i možnost zjistit dopad programu na ziskovost, je zásadní pro rozhodování v rámci reprodukčního plánování. Mezi příklady těchto změn bychom mohli zařadit:

1. Zahrnutí, vyloučení nebo změnu ve využití jednoho nebo obou synchronizačních programů a programů na detekci říje (Giordano a kol., 2011);
2. Změnu doby křížení (IBI) načasované inseminace (TAI) po synchronizaci ovulace (Giordano a kol., 2011);

3. Průzkum různých možností rychlosti aplikace a rychlosti početí (Giordano a kol., 2012);
4. Spuštění protokolu na obnovu synchronizace před prvním testem březosti;
5. Zavedení chemických testů březosti na detekci nebřezích krav (Giordano a kol., 2013);
nebo
6. Vyhodnocení poměru nákladů a výnosů při zavedení systémů detekce říje.

Tyto základní analýzy musí být provedeny v rámci jedné konkrétní farmy, u které rozdíl mezi dvěma možnými scénáři vývoje – současným a alternativním – může dobře ilustrovat dopad navrhovaných změn.

Nástroj na podporu rozhodování

Nástroj Wisconsin-Cornell Dairy Repro umožňuje nadefinovat si reprodukční programy do velkých podrobností. Uživatel může například popsat jakoukoliv detekci říje (ED), jakýkoliv synchronizační program pro načasovanou inseminaci (TAI) nebo, což je obvyklejší, jakoukoliv kombinaci obojího pro stávající reprodukční program a pro program alternativní.

Prvním krokem nadefinování reprodukčních programů je výběr toho typu programu, který nejlépe odpovídá současnému provozu farmy pro první, druhou a následnou inseminaci, a alternativního programu, o který se zajímáte (**Obrázek 1**). Ve snaze ulehčit simulaci alternativních programů jsme v příspěvku zahrnuli tabulku s nástrojovou dokumentací, která obsahuje pravděpodobné výsledky použití inseminaci po detekci říje nebo synchronizaci pomocí ovulačních programů (**Tabulka 1**). Po konfiguraci IBI (meziinseminačního intervalu) pro použití načasované inseminace u současného a u alternativního synchronizačního programu, jsou výsledky současného a alternativního programu definovány tak, že ukazují v procentech počet krav, které se podaří oplodnit v říji před provedením první načasované inseminace a mezi provedením načasovaných oplodnění, stejně jako předpokládané zabřezávání (CR) pro každý typ (detekce říje versus TAI). Další reprodukční proměnné jako poslední den k inseminaci krav před jejich vyřazením ze stáda, odhadovaná délka cyklu říje, průměrná doba otelení za účelem předběžného odhadu ceny pracovních nákladů na detekci říje jak pro používané, tak alternativní programy, a délka doby stání na sucho jsou také nadefinovány. Konečně je také nadefinována řada vstupních proměnných pro reprodukční program souvisejících s náklady, jako je druh potřebného výkonu k rozpoznání březosti, výkon pro detekci říje a výkon a náklady spojené s použitím hormonů, pokud se některé z nich použijí. Příkladem zvláštního druhu analýzy, kterou je možné provést pomocí nástroje Wisconsin-Cornell Dairy Repro je ten, který najdete na **Obrázku 1**. V tomto případě byl předpokládán čistý zisk 13 200 dolarů ročně pro stádo o 1000 kravách, zatímco procento krav zabřeznutých v říji bylo zvýšeno z 40 na 70 % za pomoci přístrojů na tepelnou detekci u 50 % dojnic.

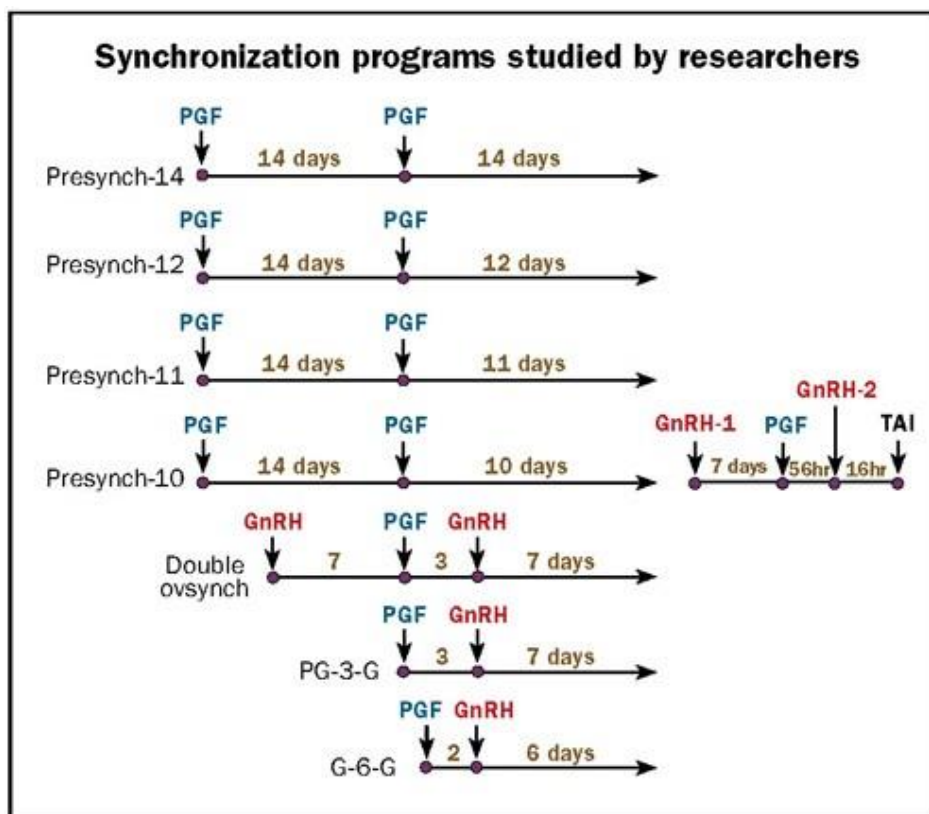
Reprodukční programy, které lze zvolit pro první, druhou a následnou aplikaci, které jsou k dispozici v nástroji Wisconsin-Cornell Dairy Repro (<http://dairymgt.uwex.edu/tools.php> sekce Reproduction) a možné výsledky, které lze použít pro porovnání. **Poznámka:** Uživatel nakonec nadefinuje reprodukční program a vyčíslí výsledky, kterých dosahuje současný program nebo odhadne výsledky, kterých by se mělo docílit použitím alternativního programu. Uvedené hodnoty představují odhady vycházející ze zkušeností autora nebo z údajů dostupných v literatuře.

Tabulka 1

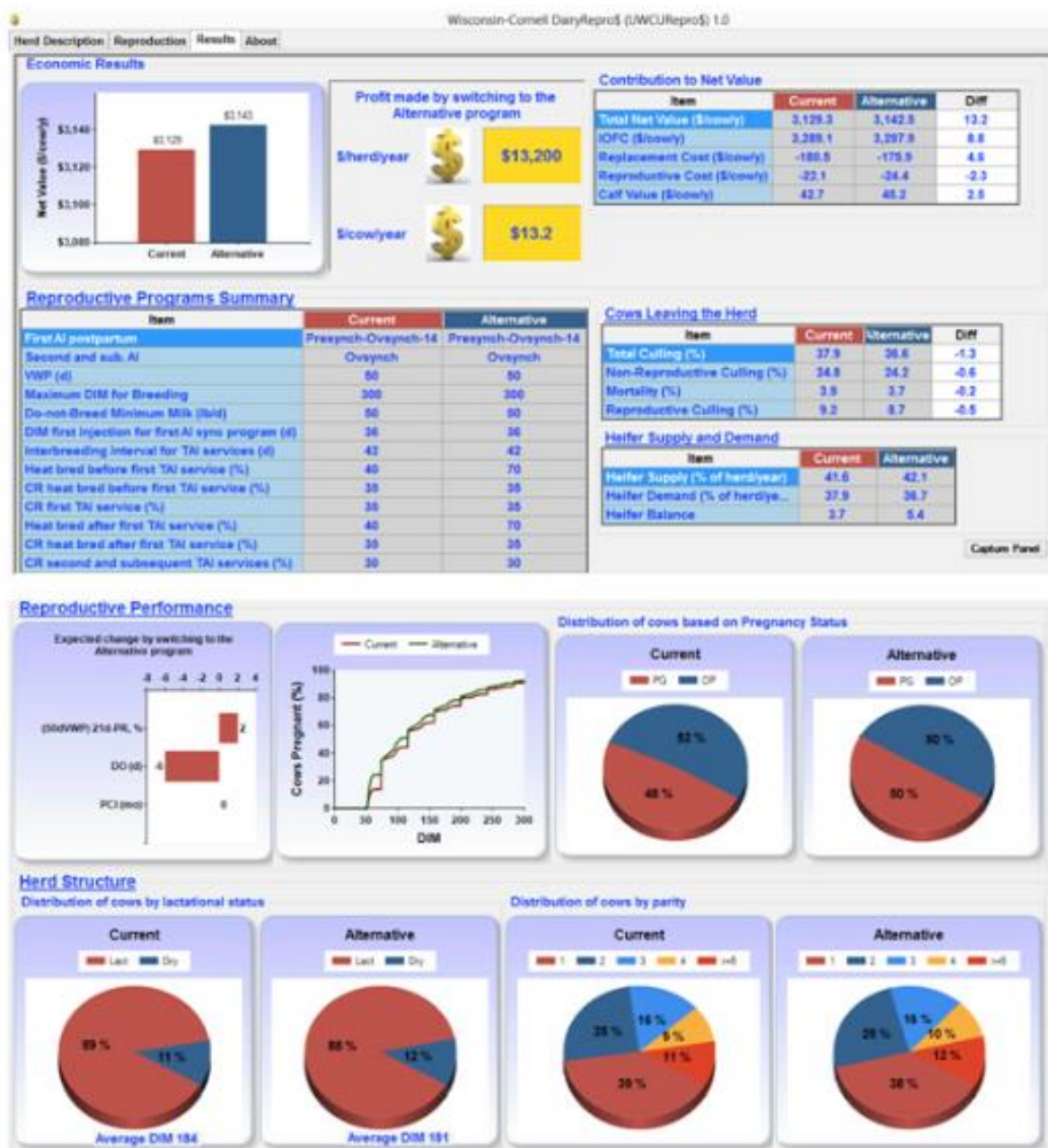
První inseminace			Druhá a další inseminace		
Reprodukční program	Hodnota VWP ¹ dnů	CR ² dnů	Reprodukční program	IBI ³ dnů	CR dnů
Detekce říje	50-70	28-42	Detekce říje	21-23	28-42
Presynch-Ovsynch-14	60-85	32-42	Ovsynch den 25	35	24-30
Presynch-Ovsynch-12	60-85	37-47	Ovsynch den 32	42	25-35
Presynch-Ovsynch-11	60-85	37-47	Ovsynch den 39	49	35-32
Presynch-Ovsynch-10	60-85	37-47	Double-Ovsynch	49	33-42
Double-Ovsynch	70-85	40-50	Short-Double-Ovsynch	42	30-38
G-6-G	70-85	40-50	HGPG (hCG-7d-Ovsynch)	35-42	33-41
Ovsynch	60-75	30-37	G-6-G	49-56	32-40
Cosynch-72	60-75	25-33	Cosynch-72	35-49	20-27

¹ VWP – doba do zapojení do reprodukce, ² CR - % zabřeznutí, ³ IBI – meziinseminační interval

Porovnání jednotlivých synchronizačních programů:



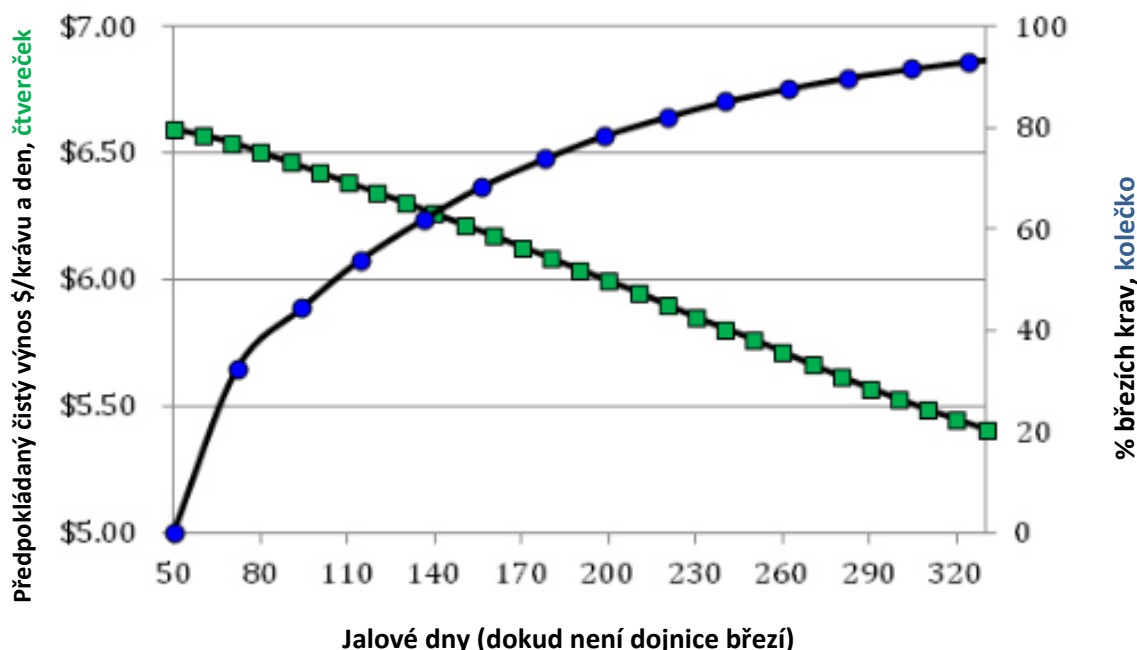
Obrázek 1 Snímek obrazovky s nástrojem Wisconsin-Cornell Dairy Repro, který je k dispozici na <http://dairymgt.uwex.edu/tools.php> sekce Reproduction, použitý k testování alternativního reprodukčního programu u stáda o 100 kravách za použití alternativního systému detekce říje s náklady na počítačové vybavení/hardware ve výši 10 000 dolarů, 100 dolary za detektor pro 500 krav a 1 000 dolary ročně za údržbu. Předpokládá se, že procento krav, u kterých je prováděna inseminace v době detekované říje před nebo po načasované inseminaci se zvýší z 40 na 70 % s hodnotou CR 35% pro zabřeznutí během říje.



Na základě dříve popsaných údajů o reprodukci nadefinovaných uživatelem a dalších informací o stádu včetně počtu krav v laktaci, počtu vyřazených krav, výši brakace, počtu mrtvě narozených telat, laktačních křivek a ekonomických parametrů (např. ceně mléka, dalších nákladů), nástroj zároveň vypočítá souhrn březích kusů a předpokládaný čistý výnos pro případ, kdy krávy zabřeznou v různém

období laktace (**Obrázek 2**). Odhadovaný čistý výnos se s prodlužujícím se obdobím nebřezosti krávy obvykle snižuje. Například kráva, která zabřezne v 60 dnech po předchozím otelení by během svojí momentální laktace přinesla průměrný čistý výnos 6,54 dolarů denně. Oproti tomu čistý výnos by představoval jen 5,85 dolarů denně, pokud by kráva zabřezla v 240 dnech, což je rozdíl 0,69 dolarů denně nebo 252 dolarů na krávu ročně. Podle takového konceptu může být ekonomická hodnota reprodukčního programu vyhodnocena tak, že vynásobíme procento krav, u kterých očekáváme, že zabřeznou během daného období (kolečka), s předpokládaným čistým výnosem, který z těchto krav získáme (čtverečky).

Obrázek 2 % podíl březích krav podle reprodukčního programu (kroužek) a předpokládaný čistý výnos (čtverečky) vypočítaný jako součet příjmů z mléka vůči výdajům za krmivo plus příjem za telata minus náklady na krmivo, minus náklady na vyřazené kusy a na brakaci a minus náklady na reprodukční program.

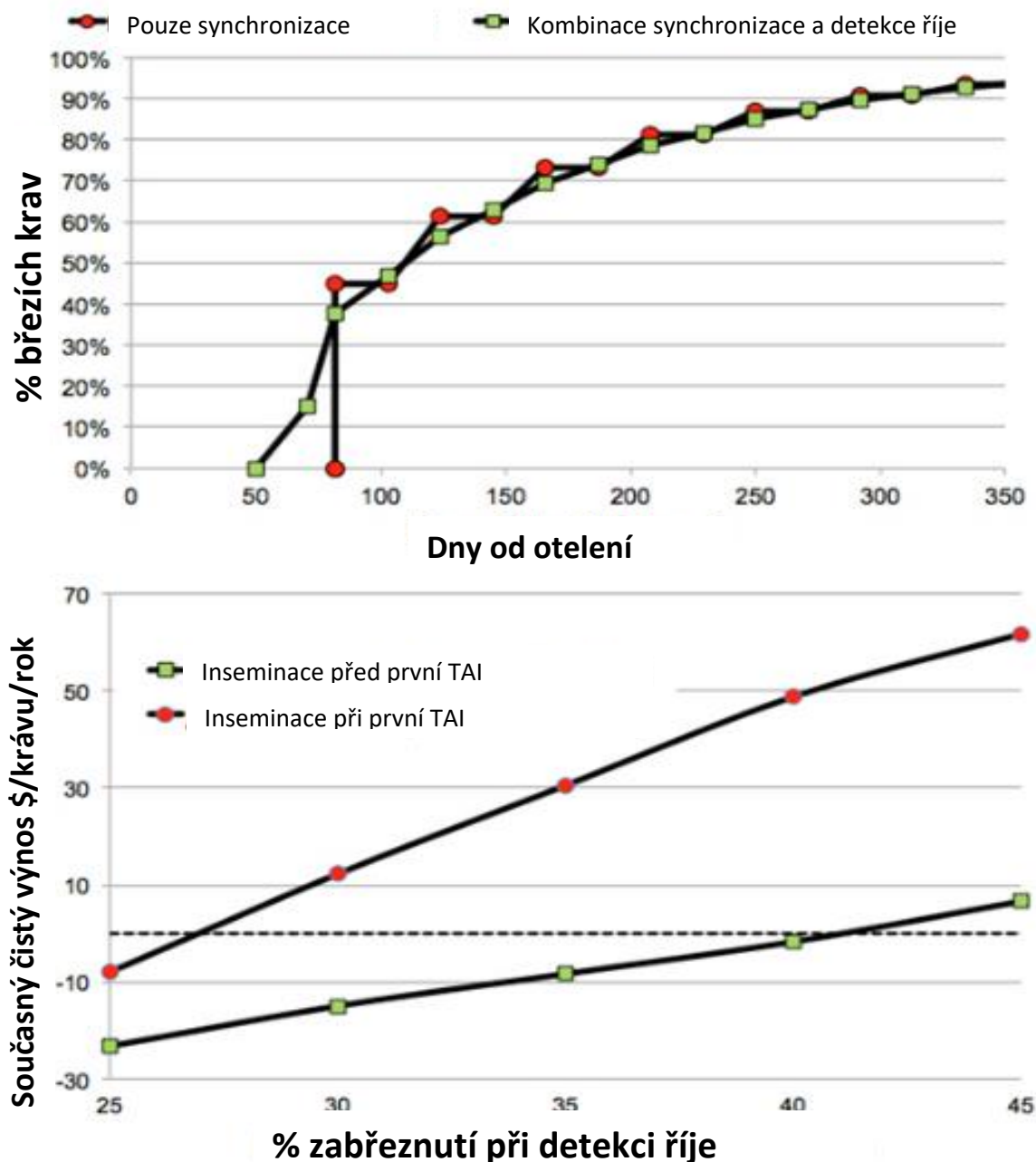


Použití nástroje na podporu rozhodování

Praktické využití nástroje je nastíněno níže. Farmář může nástroj například použít, aby zjistil, zda by přidání detekce říje k používanému programu založeného čistě na bázi načasované inseminace zlepšilo reprodukční výsledky a ziskovost (podle Giordana a kol., 2011). V tomto případě uživatel uvádí jako program používaný pro první aplikaci Double-Ovsynch (s dobrovolnou vyčkávací dobou 82 dní; 45% CR) následovaný Ovsynchem na obnovu synchronizace (IBI u TAI 42 dní; 30% CR). Potom, co přidá detekci říje, může předpokládat, že u 50 % krav bude inseminace provedena při detekované říji s 30% hodnotou CR napříč všemi aplikacemi inseminace. Vyhodnocení pomocí nástroje ilustruje, že oba programy (ten současný i ten alternativní) by přinesly podobné reprodukční výsledky (Obrázek č. 3, horní panel) a podobný čistý výnos (v dolarech na krávu ročně).

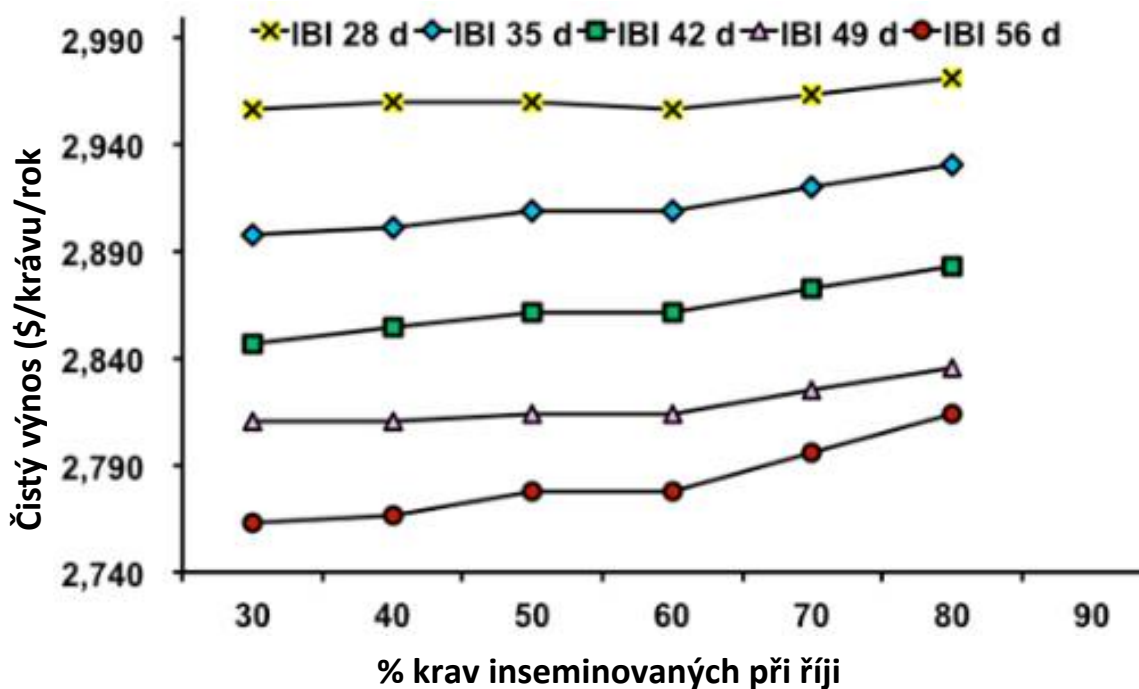
Nicméně další analýzy rozdílných scénářů ukazují, že v případě, že bude použita detekce říje, mohou být výsledky výrazně odlišné, v závislosti na tom, jestli bude provedena před nebo po první načasované inseminaci (TAI). Pokud ji provedeme pouze před první TAI (pokud uvažujeme 30 % CR na zabřeznutí při detekci říje), tak sníží celkovou hodnotu reprodukčního programu, protože CR vůči umělé inseminaci za zjištěné říje (30%) před prvním TAI je mnohem nižší než hodnota CR pro první TAI (45 %; nižší procento platí také pro celkovou březost po první TAI pro program, který zahrnuje detekci říje, **Obrázek 3**, horní graf). Dále, za předpokladu, že 50 % krav bude uměle oplodněno na zjištěné říje, bude třeba alespoň 42 % CR, abychom tuto změnu vyhodnotili před první TAI (**Obrázek 3**, dolní graf). Na druhou stranu, zavedení detekce říje (50 % krav) jen po první TAI s 30 % CR přinese zisk ve výši 12,25 dolarů na krávu ročně (**Obrázek 3**, dolní panel) pro celý reprodukční program farmy. **Skutečně:** hranice rentability CR při zavedení detekce říje po první TAI je 27 %, a přinese tak další zisk asi 3,65 dolarů za krávu ročně pro každý nárůst o 1% v množství krav, u kterých bude oplodnění provedeno na zjištěné říje. Můžeme proto usoudit, že pro tuto farmu by bylo dobrou ekonomickou alternativou zavést detekci říje, ale pouze po prvním TAI.

Obrázek 3 Horní graf ukazuje reprodukční výsledky čistého načasovaného synchronizačního programu, který se skládá z Double-Ovsynchu (dobrovolná vyčkávací doba 82 dní; 45% zabřezávání) použitého pro první aplikaci a následně z Ovsynchu, který byl zaveden 32 dní po TAI na obnovu synchronizace (meziinseminační index 42 dní) a za 30% zabřezávání (kolečka) a reprodukční výsledky kombinovaného programu, který sestává z toho samého synchronizačního programu s dalšími 50 % krav, u kterých byla provedena inseminace na zjištěné říje s 30% zabřezáváním před a po první časované inseminaci (čtverečky). Odhadovaný čistý výnos a (v dolarech za krávu ročně) byla u obou programů stejná (žádný zisk nebo ztráta po zavedení detekce říje). Spodní panel ukazuje rozdíl v čisté současné hodnotě mezi alternativním programem, ve kterém bude u 50 % krav provedena inseminace na detekované říje s odlišnou úrovní zabřezáváním. U krav je provedena inseminace na detekované říje před (čtverečky) nebo po (kolečka) první TAI.



Další otázkou, kterou může nástroj pomoci vyřešit, je například hodnota snížení IBI za použití technologií, které umožňují časnou identifikaci nebřezích krav jako jsou chemické testy (krevní test) nebo ultrazvuk (Giordano a kol., 2013) v kombinaci s efektivními ovulačními programy na obnovu synchronizace. S kratší IBI se dá důvodně očekávat vyšší zisk. Pomocí nástroje jsme sledovali zvýšení výnosu (v dolarech na krávu ročně) v rozmezí mezi 22 dolary (2 836 dolarů pro 49denní IBI versus 2 814 dolarů pro 56denní IBI), když bylo 80 % krav inseminováno po říji, a 59 dolarů (2 957 dolarů pro 28 denní IBI versus 2 898 pro 35 denní IBI), když bylo po říji inseminováno 30 % krav (Obrázek 4). Takové výsledky ukazují významný přínos, který lze dosáhnout zkrácením IBI. Ovšem, je důležité tyto změny v ziskovosti studovat vzhledem k možným nedostatkům při použití časnější diagnózy nebřezosti. Při časnějším zjištění nebřezosti může dojít k dalším nepřesnostem v testech a po testování může být zjištěna vyšší incidence embryonální odúmrti, což může mít negativní ekonomické následky. V tomto ohledu se pomocí analýzy citlivosti na vyhodnocení využití krevních chemických testů pro snížení IBI o 1 týden ukázalo, že taková strategie byla stále zisková za předpokladu, že citlivost a přesnost chemických testů byla vyšší než 96,4 % a 95,1 %, v tomto pořadí, a že ztráty březosti během týdne od časného do pozdního výsledku nebřezosti v testu byly nižší než 8,9 % (Giordano a kol., 2013). Kvůli takovým hodnotám citlivosti a přesnosti (Silva a kol., 2007; Romano a Larson, 2010) a časným odúmrtím (Santos a kol., 2004), ke kterým dochází v komerčních chovech, můžeme ale dospět k závěru, že krevní chemické testy (nebo jakékoliv jiné testy, které umožňují snížit hodnotu IBI) mohou pro farmu za jistých podmínek představovat ekonomicky přípustnou alternativu.

Obrázek 4. Vliv meziinseminačního intervalu (IBI) a detekce říje na čistý výnos (čistý výnos v dolarech na krávu ročně) podle Giordana a kol. (2013).



Závěr

Vyhodnocení ekonomického dopadu při zavádění nových strategií nebo technologií pro reprodukční programy u mléčného skotu je možné pomocí „podpůrného nástroje Wisconsin-Cornell Dairy Repro“ (dostupného na <http://dairymgt.uwex.edu/tools.php> sekce Reproduction). Majitelé mléčných farem, jejich provozovatelé a poradci mají možnost si v nástroji nadefinovat současné reprodukční programy a porovnat je s alternativami, které mohou vést ke zlepšení reprodukčních výsledků a ke zvýšení ziskovosti stáda.

Tento článek byl původně publikován v DAIReXNET eXtension 23. října 2013.

Citovaná literatura

Cabrera, V.E. 2011. The economic value of changes in 21-day pregnancy rate and what controls this value. 21st American Dairy Science Association Discover Conference: Improving Reproductive Efficiency of Lactating Dairy Cows. Itasca, IL. 10 May 2011. Available at:http://dairymgt.uwex.edu/publications/abstracts/2011_Discover_Cabrera.pdf.

De Vries, A., J. Van Leeuwen, and W.W. Thatcher, 2010. Economics of improved reproductive performance in dairy cattle. University of Florida IFAS Extension. Available at:<http://edis.ifas.ufl.edu/an156>.

Fricke, P.M., S. Stewart, P. Rapnicki, S. Eicker, and M. Overton. 2010. Pregnant vs. open: Getting cows pregnant and the money it makes. eXtension, DAIReXNET Reproduction Resources. Available at: <http://www.extension.org/pages/15604/dairy-cattle-reproduction>.

Giordano, J.O., P.M. Fricke, M.C. Wiltbank, and V.E. Cabrera. 2011. An economic decision-making support system for selection of reproductive management programs on dairy farms. *Journal of Dairy Science* 94:6216-6232.

Giordano, J.O., A. Kalantari, P.M. Fricke, M.C. Wiltbank, and V.E. Cabrera. 2012. A daily herd Markov-chain model to study the reproductive and economic impact of reproductive programs combining timed artificial insemination and estrus detection. *Journal of Dairy Science* 95:5442-5460.

Giordano, J.O., P.M. Fricke, and V.E. Cabrera. 2013. Economics of resynchronization strategies including chemical tests to identify nonpregnant cows. *Journal of Dairy Science* 96:949-961.

Kalantari, A.S., and V.E. Cabrera. 2012. The effect of reproductive performance on the dairy cattle herd value assessed by integrating a daily dynamic programming with a daily Markov chain model. *Journal of Dairy Science* 95:6160-6170.

Romano, J.E., and J.E. Larson. 2010. Accuracy of pregnancy specific protein-B test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Theriogenology* 74:932-939.

Santos, J.E., W.W. Thatcher, R.C. Chebel, R.L. Cerri, and K.N. Galvao. 2004. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. Anim. Reprod. Sci. 82-83:513-535.

Silva, E., R.A. Sterry, D. Kolb, N. Mathialagan, M.F. McGrath, J.M. Ballam, and P.M. Fricke. 2007. Accuracy of a pregnancy-associated glycoprotein ELISA to determine pregnancy status of lactating dairy cows twenty-seven days after timed artificial insemination. J. Dairy Sci. 90:4612-622.