

GENOMIKA, VELOGENETIKA A JINÁ NOVÁ SLOVA -☺-

Genomika je stále časněji skloňovaným slovem. "Vane" k nám především z USA a je pro nás aktuální zejména ve šlechtění holštýnského skotu. Zvyšuje totiž významně spolehlivost odhadované plemenné hodnoty býka, což je zajímavé především u testantů. Lépe řečeno, mimo rodokmenovou hodnotu máme k dispozici navíc genomický profil býka. Spolehlivost odhadu plemenné hodnoty tzv. genomického testanta je, v závislosti na dědivosti vlastnosti, až dvojnásobná. Namísto původních 30 - 35% u vlastností produkce se nyní jedná i o více než 60-ti % spolehlivost odhadu rodokmenové a následně genomické plemenné hodnoty. Další zvyšování spolehlivosti odhadu plemenné hodnoty je možné až po natestování býka a zapojení jeho dcer do KU. Genomický testant dneška tak stále nedosahuje kvalit spolehlivosti prověřených a doprovázených býků.

Nadále je předmětem "ohnivých" diskuzí, zda je genomika skutečně takovou ‚dírou do světa‘ anebo jen přeřeňovaným obrazem genetického založení jedince. Zatímco jedni mluví o genomice jako o nástroji rychle zvyšující genetický pokrok, druzí poukazují na skutečnost, že genomika stále nemá v područí úplně všechno a věnovat jí tolik úsilí a prostředků je neefektivní. Jako i jinde, platí také asi i tady zlatá střední cesta. Je zřejmé, že genomika nikdy nemůže nahradit tradiční testaci. Reálné nebezpečí při přeřeňování hrozí v podobě stále nejasných účinků některých genových efektů, které nedokáže postihnout ani genomická analýza. A nejedná se ani tak o geny pro produkci, ale především geny pro rezistenci k chorobám anebo geny, které choroby přímo nedeterminují, ale jsou vázány na geny, na které selektujeme. Na druhou stranu, jako rozumný kompromis lze v tuto chvíli vnímat zařazení býčků do testace na základě nejen rodokmenové hodnoty, ale také genomické složky a genomiku samotnou vnímat „pouze“ jako prostředek, který náš výběr zpřesňuje.

Genomika v rukou fantastů

Pokud bychom se stoprocentní efektivitou využili genomiky jako prostředku intenzivního šlechtění, vychází nám docela zajímavé, až fantastické scénáře!! Mluví se o využití genomiky v tzv. **VELOGENETICE**... Co je to ale velogenetika? Mohli bychom ji vysvětlit jako ‚zrychlené využití genetiky‘, ačkoliv ani to není úplně přesné. Jedná se totiž o **proces intenzivního šlechtění, postavený na tradičních i moderních postupech biotechnologií, jako je inseminace, výplach embryí, kultivace tkání pohlavních orgánů a oplození in vitro**. Cílem je maximální zkrácení generačního intervalu, kterým vyjadřujeme genetický pokrok, nejčastěji přepočtený na jeden rok.

Představme si špičkovou plemeni, kterou po inseminaci vypláchneme a embrya nepřeneseme k donošení jiné plemeni, ale budeme je kultivovat v laboratořích. Z „narostlého“ zárodku po několika dnech vyjmeme pohlavní žlázy, které se zakládají právě v časně fázi embryonálního vývoje. Zatímco celé tele nám v laboratoři nevyroste, jeho pohlavní žlázy ano. A již v těchto embryonálních vaječnicích nebo varlatech se nachází pohlavní buňky, vajíčka nebo spermie. Pokud tyto buňky budeme dále kultivovat, můžeme je využít pro vzájemné oplození *in vitro*, ‚ve zkumavce‘. Ušetříme tak spoustu času, protože nemusíme čekat, až se nám jalovička nebo býček narodí, pohlavně dospěje a začne se rozmnožovat. Namísto dlouhých let nám bude stačit několik týdnů! Rozmnožíme tak další generace, aniž by se kdy narodily... Je to cynické, ale v procesu šlechtění a produkce plemenných zvířat, kde svým způsobem potřebujeme „jen“ vajíčka a spermie těchto zvířat, teoreticky možné.

Nutno zmínit, že již nějaký čas lze na úrovni embryí provádět selekci, na základě vybraných genů, tzv. markerů. Pro jejich další kultivaci pak potřebujeme jen opravdu nejkvalitnější (morfologicky i geneticky) zárodky. Takový výběr embryí má ale v současnosti stále velké nedostatky, protože genetických markerů je pomálu a selekce je tedy jen rámcová. Patrně i Vás nyní napadá, jak lze v procesu urychleného šlechtění zvířat využít genomiku... S genomikou totož stačí jediná embryonální buňka, abychom nyní genomickou analýzou odhalili mnohem komplexnější genetický profil jedince, tedy embrya.

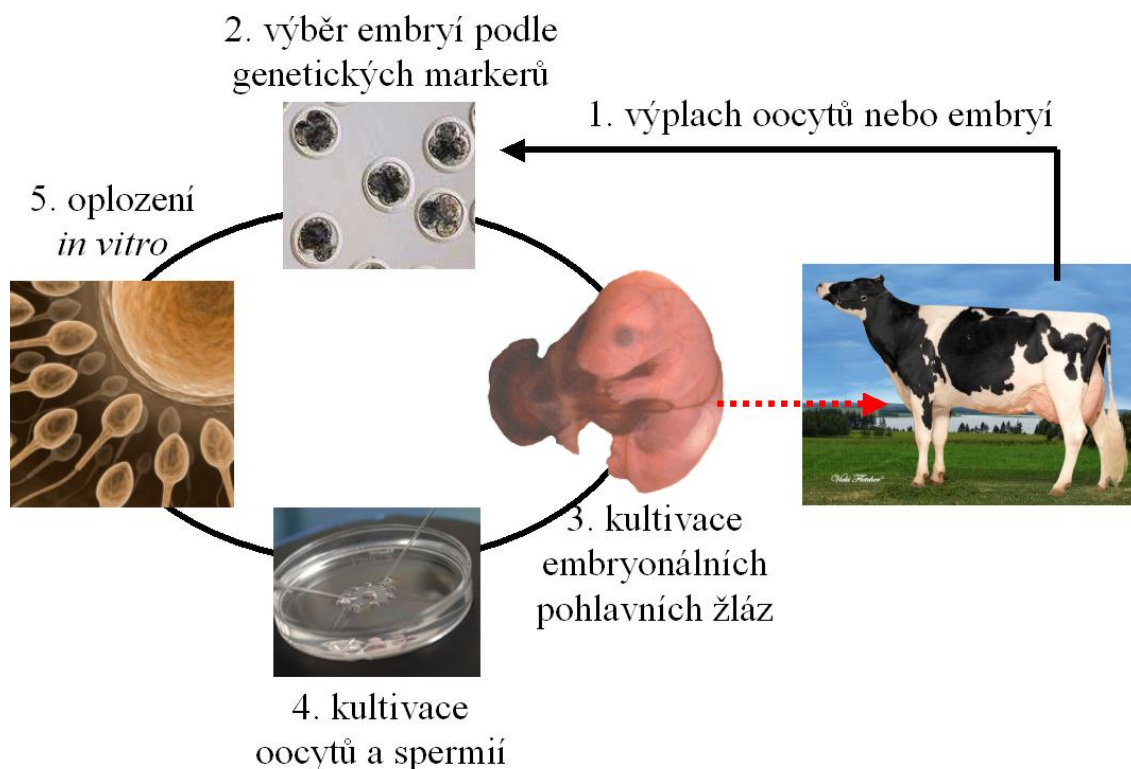
Oproti dosud používané genomice by byl díky velogenetice rozdíl v tom, že bychom tímto způsobem „proklepli“ nikoliv býčky nakupované do inseminačních stanic, ale už jejich časně zárodky. Na to by pak navazovala celá laboratorní mašinerie, jak jsme ji popsali; tedy kultivace embryonálních pohlavních orgánů, následně kultivace oocytů a spermií, *in vitro* oplození a produkce dalších embryí.

Celý biotechnologický kolotoč bychom pak takto mohli opakovat teoreticky do nekonečna. Bylo by na nás, kolikáté generaci takto vzniklých embryí bychom pak umožnili narození a "spatření světla skutečného světa". Není totiž nic jednoduššího, než udělat „odbočku“ a *in vitro* oplozená embrya implantovat příjemkyni, která nám zárodek donosí a porodí. Takové tele by od své biologické matky a od své krásy příjemkyně sice dělilo několik generací, ve skutečnosti však pouhé měsíce nebo roky.

Ač se zdá takto zjednodušeně popsaná velogenetika jako revoluční přístup ve šlechtění, narážíme nicméně dosud na nepřekonatelné bariéry. Mezi ně bezpochyby patří dosud velké rezervy v kultivacích živočišných tkání a tak i embryonálních orgánů, nebo v dozrávání zárodečných pohlavních buněk *in vitro*. Také úspěšnost oplození ‚ve zkumavce‘ je dosud relativně nízká. V neposlední řadě by byl celý proces zatím velmi drahý a hodnota zvířete, za kterým by stály generace "pouze" embryonálních předků, by byla příliš vysoká. Efektivita takového šlechtění by ovšem mohla být teoreticky fantastická... Skoro se zdá, že by stačilo jen pomyslet na nedostatky, které nás v chovu trápí a za několik let vyprodukujeme zlepšené potomstvo, ke kterému bychom jinak špli za vyšších nákladů dlouhá desetiletí....

Vše výše uvedené ale zatím zůstává jen v naší fantazii a pouze na papíře biochemických vědeckých pracovišť.... Jakmile však má lidstvo něco již na papíře, je většinou jen otázkou času, než se teorie přenesou i do praxe....

SCHEMA PRODUKCE GENETICKÉHO MATERIÁLU METODOU VELOGENETIKY



Velogenetický kolotoč tedy začíná získáním první generace embryí, které jsme dosud selektovali podle několika genetických markerů (MAS - marker assisted selection). Genomika by nám nyní měla poskytnout mnohem komplexnější pohled na skutečnou genetickou kvalitu embryí vybraných pro produkci pohlavních buněk. A navíc s výrazně vyšší spolehlivostí než dosud. Dosáhli bychom tak vyšší pravděpodobnosti, že bychom pro *in vitro* oplození použili vajíčka a spermie opravdových jen od genetických špiček. Po libovolném počtu generací bychom pak mohli vzniklá embrya přenést příjemkyni, která porodí další „megahvězdu“ našeho plemene, která posune populaci zase o kus dál....

Ing. Jan Nevorál, MTS

Poznámka k výše uvedenému článku.

Teprve nedávno do skutečné praxe přenesená metoda genomického hodnocení, se stala v krátké době "alfou a omegou" současné plemenářské práce a je na razantním vzestupu. Přesto se, na podkladě prvních zpětných informací zdá, že odborníci stávající možnosti využití genomického hodnocení mírně přecenili. Zdá se, že teorie: "**genomický profil nám odpovídá za celou fenotypovou proměnlivost jedince**" není tak zcela pravda.

V jiném článku v tomto katalogu se věnujeme vyhodnocení prvních let zkušeností s porovnáním rodokmenových hodnot (dále jen RH) genomických testantů, s jejich následným náběhem PH na podkladě KD. **Ukazuje se, že naše stávající metody hodnocení potřebují i nadále upravovat, a to na podkladě permanentně probíhající analýzy stále většího souboru jedinců obou kategorií (jedinec s genomickou RH a stejného jedince s následnou PH), tedy klasickou testací.**

Souběžně ale přicházejí i nové informace ze souběžných vědních oborů, jakými jsou **VELOGENETIKA, EPIGENETIKA** (výzkum příčin tzv. "vypnutí či zapnutí" funkce genu v závislosti na nejasných spouštěcích podnětech) apod. Bude tedy asi ještě nějaký čas trvat, než do sebe některá, díky těmto vědním oborům nová zjištění, začnou lépe "zapadat" a posunou výzkum a praxi zase o kus dál. Rychlost takového pokroku je pak vždy limitována i množstvím finančních prostředků, které jsou pro takový výzkum k dispozici.

Stejně tak **je i nadále nutné nosit v paměti zkušenosti nabyté, často za cenu velkých nákladů a ztrát, v minulosti.** Tím máme na mysli fakt, že každý genotyp funguje v závislosti na podmínkách vnějšího prostředí, které ho zpětně ovlivňují. Je tedy legitimní se ptát, jak úspěšně fantastický laboratorní genotyp v souběžně příliš nezměněných podmínkách vnějšího prostředí, respektive zda by se byl celý "průmysl" firem pracujících na vytváření podmínek vnějšího prostředí pro postupně se zlepšující genotypy (výživa, management, dojení, programy reprodukce, stájové prostředí, zdravotní péče apod.) schopen "postarat" o skokově zlepšený a zcela jinak náročný genotyp, svým způsobem odtržený od vývoje praxe. **Jinak řečeno, zda bychom nedostali do rukou sice fantastický stroj, schopný dosud nevidaných výkonů, který ale buď nedokážeme stávajícími známými metodami nastartovat, nebo ho jimi dokonce zničeme...**

Tímto rozhodně nechceme VELOGENETIKU a její progresivní teorie žádným způsobem bagatelizovat či zpochybňovat. Samotnou GENOMIKU pak lze docela trefně přirovnat k okamžiku, kdy jsme konečně otevřeli dveře do dalšího, neprozkoumaného prostoru budoucnosti a teď jde jen o to, jak **jít dál nejen co nejrychleji, ale i co nejbezpečněji a nejefektivněji.**