

12. Metodické postupy tvorby a riadenia šľachtiteľských programov

Prednáška „Metodické postupy tvorby a riadenia šľachtiteľských programov“ ponúka základné poznatky pre vytvorenie šľachtiteľského programu v chove zvierat a zároveň sú vysvetlené možnosti a princípy tvorby šľachtiteľského programu. Podrobnejšie sa budeme venovať moderným prístupom pri tvorbe šľachtiteľského programu.

Šľachtiteľský program predstavuje plánované šľachtenie skupiny zvierat, ktoré trvá niekoľko generácií. Šľachtiteľský program vychádza z poznania základných genetických princípov každej ekonomicky dôležitej vlastnosti alebo znaku zvierat'a. Každý šľachtiteľský program musí zohľadňovať poľnohospodársku a obchodnú politiku štátu. Konkrétne úlohy a ciele sú prispôsobené na konkrétne podmienky chovu a vplyvy prostredia, v ktorých sa šľachtiteľský program realizuje. Z toho dôvodu je pre každé plemeno alebo skupinu hospodárskych zvierat vypracovaný vlastný šľachtiteľský program, ktorý predstavuje súbor vzájomne prepojených šľachtiteľských, technických aj organizačných opatrení. Splnenie cieľov šľachtenia predstavuje genetické zlepšenie vlastností zvierat pri zachovaní biodiverzity a je podmienené aj širokou účasťou farmárov a manažmentu v tomto procese.

Každý šľachtiteľský program akceptuje poľnohospodársku a obchodnú politiku štátu, vychádza z ich podmienok a z konkrétneho produkčného systému. Pri jeho tvorbe je dôležité poznať charakteristiku populácie zvierat, ich plemenný štandard a tiež infraštruktúru fariem.

V každom programe musia byť definované jednotlivé stratégie. V prvom rade je potrebné stanoviť chovný cieľ, ktorý je vypracovaný pre každé plemeno a je schválený Komisiou šľachtenia pri jednotlivých chovateľských zväzoch. V rámci šľachtiteľskej stratégie je treba brať do úvahy, či sa jedná o čistokrvné chovy alebo krížence. V tomto procese je veľmi dôležité stanoviť podmienky výberu zvierat do plemenitby na základe znakov a vlastností, pre ktoré sú šľachtené a zostaviť pripárovacie plány. Vhodnými metódami reprodukcie sa môže zabezpečiť zvýšenie genetického zisku za kratšie časové obdobie.

Na dosiahnutie cieľov šľachtenia sa využívajú prostriedky ako sú napríklad proces kontroly úžitkovosti a zber údajov, ktoré vykonávajú Plemenárske služby SR, š.p., genetické analýzy a odhad plemenných hodnôt pre jednotlivé znaky a nakoniec monitorovanie a odhad genetického zisku.

Šľachtiteľský program obsahuje biologickú, technickú aj ekonomickú časť.

Biologická časť zahŕňa odhad genetických parametrov vybraných vlastností a znakov, aby bolo možné zistiť, aký má vplyv genotyp na zlepšovaní vlastností. Veľa znakov má nízky koeficient dedivosti, čo znamená malý podiel genotypu na fenotypovom prejave týchto znakov. V takom prípade je potrebné sa zamerať na faktory prostredia, ktoré ovplyvňujú vo významnej miere sledované vlastnosti. Medzi faktory prostredia patria nielen podnebie a počasie, ale aj celý systém manažmentu, napríklad kŕmenie, kvalita a kvantita pastvy v období mliečnej výživy, programy zdravia stáda.

Biologická časť šľachtiteľského programu obsahuje aj odhady plemenných hodnôt pre jednotlivé vlastnosti, ktoré sa vykonávajú s cieľom porovnať zvieratá oproti priemeru populácie a zostaviť poradie najlepších zvierat, ktoré budú vybrané do reprodukcie.

Pri tvorbe šľachtiteľského programu sa kladie dôraz aj na technickú časť, do ktorej patrí počítačové vybavenie, rôzne testovacie zariadenia, a tiež celý systém kontroly úžitkovosti od odberu vzoriek, až po vytvorenie výstupnej databázy.

Ekonomická časť šľachtiteľského programu je v súčasnosti asi najdôležitejšou časťou, hoci sa o nej zmieňujem ako o poslednej. Ekonomická zložka predstavuje analýzu skutočných finančných nákladov spojených s realizáciou šľachtiteľského programu, ktoré by mali byť pokryté výnosmi zo zvýšenej alebo kvalitnejšej produkcie zvierat. Mnoho krát však nie je v súlade s biologickou časťou, čo má za následok narušenie alebo aj predčasné ukončenie šľachtiteľského programu.

Šľachtiteľské programy tvoria 2 skupiny: klasické (tradičné) a moderné.

V klasických programoch sa vyberajú fenotypovo nadpriemerné zvieratá pre tvorbu potomkov v nasledujúcich generáciách. Navrhujú sa najvhodnejšie metódy plemenitby. Tieto programy kladú dôraz na rozsiahle testovanie potomstva, čo predpokladá vysokú časovú náročnosť. Týmto spôsobom sa dosahuje iba postupné kumulatívne zlepšovanie vlastností.

Na obrázku je znázornený jednoduchý šľachtiteľský program, ktorý predstavuje priamu selekciu potomkov, ktorí nahradia vyradené samčie a samicie jedince rodičovskej generácie.

Pri dvojstupňovom šľachtiteľskom programe nastáva oneskorenie genetického zlepšenia vlastností, pretože prvotné šľachtenie sa uskutočňuje iba v jadre a následne je potomstvo zaradené do úžitkových chovov. V tomto prípade dochádza k časovému oneskoreniu zlepšenia vlastností.

Trojstupňový šľachtiteľský program je tradičný pyramídový program šľachtienia hospodárskych zvierat, ktorý sa najviac využíva v šľachtení ošípaných a iných HZ s kratším generačným intervalom. Genetické zlepšovanie sa uskutočňuje opäť iba v jadre. V prípade ošípaných sa v jadre nachádzajú spravidla materské plemená, ktoré sú dôležité z pohľadu reprodukcie a výkrmnosti a otcovské plemená dôležité z hľadiska ukazovateľov jatočnej výťažnosti. Z jadra sa vyberajú najlepšie jedince do rozmnožovacích chovov a stadiaľ do úžitkových chovov. Genetické oneskorenie zlepšenia vlastností sa síce zdvojnásobuje, ale u týchto zvierat sa trojstupňový šľachtiteľský program využíva pomerne úspešne.

Najkvalitnejšie zvieratá z pohľadu vybraných vlastností môžu byť sústredené do jedného centrálného jadra, odkiaľ potomstvo prechádza do rozmnožovacích chovov, ale tiež do jadra rozptýleného do viacerých lokalít.

Na obrázku uvádzam príklad uzavretého a otvoreného nukleusu pri hovädzom dobytku. Jadro tvoria býky vybrané na základe ich rodokmeňa. Najlepšie býky sa vyberajú podľa ich genetickej nadradenosti a používajú sa na produkciu najlepších zvierat. V klasických šľachtiteľských programoch v systéme uzavretého nukleusu je smer toku génov vždy jednosmerný, t. j. od nukleusu, cez rozmnožovacie chovy až do úžitkových chovov. Vstup zvierat z iných úrovní späť do jadra nie je možný.

Pri otvorenom nukleuse v klasických šľachtiteľských programoch sa vyberajú elitné kravy (dcéry otcov z jadra) z rozmnožovacích alebo úžitkových chovov na základe ich plemenných hodnôt a následne sú zaraďované do nukleusu+ ako náhrada za vyradené kravy. Tok génov prebieha oboma smermi – od nukleusu cez rozmnožovacie chovy až do úžitkových chovov a odtiaľ späť do nukleusu. Týmto spôsobom je zabezpečené vyššie genetické zlepšenie,

v niektorých prípadoch až o 15 %. Hlavnou nevýhodou tohto systému je kontrola výskytu chorôb, ktoré môžu byť prenesené do jadra. Z týchto dôvodov udržiavajú chovatelia svoje stáda prednostne v uzavretom chovnom systéme, kde platia prísne karanténne a biologicko-bezpečnostné opatrenia.

Moderné šľachtiteľské programy využívajú najnovšie biotechnologické poznatky a metódy reprodukcie hospodárskych zvierat s cieľom skrátenia generačného intervalu a rýchlejšieho dosiahnutia genetického zisku. Dôležitou súčasťou týchto programov je markerovo-asistovaná selekcia (MAS), ktorá je založená na vytvorení spojenia medzi molekulárnym markerom a chromozomálnym umiestnením génu (génov) riadiaceho konkrétny znak alebo vlastnosť.

Miera genetického zlepšenia dosiahnutá pomocou MAS môže byť podstatne vyššia ako zlepšenie dosiahnuté selekciou na základe testovania potomstva, hlavne pri nízko dedivých vlastnostiach alebo vlastnostiach hodnotených po zabití. Aplikácia MAS v šľachtiteľských programoch závisí od dostupnosti informácií o variabilných markeroch, rôznych účinkoch na viaceré znaky a genotypových informácií, ktoré pomáhajú pri zlepšovaní komerčných šľachtiteľských činností.

Využívanie MAS v šľachtení má za následok zvýšenie genetického zisku v porovnaní s tradičnými šľachtiteľskými programami a zníženie nákladov na testovanie potomstva včasným výberom potenciálnych mladých býkov. Zároveň uľahčuje využitie existujúcej genetickej diverzity v chovných populáciách a prispieva k zlepšovaniu vlastností hospodárskych zvierat.

Viacerí autori uvádzajú vplyv MAS na zvýšenie genetického zisku 5 až 64 % v šľachtených populáciách zvierat podľa selektovanej vlastnosti a informácii o markeri a QTL.

Na efektívne využívanie MAS vo veľkej šľachtenej populácii zvierat sú potrebné rozsiahle metódy genotypovania a infraštruktúra, ktoré umožnia získať státisíce molekulárných údajov za rozumnú cenu.

MAS je vhodná metóda pre vysoko dedivé znaky kódované génmi veľkého účinku. veľkým účinkom génov. V úžitkových chovoch sa aplikuje spolu s technológiou viacnásobnej ovulácie a embryotransferu (MOET) a tiež metódami testovania potomstva.

MOET zvyšuje počet požadovaných samčích alebo samičích potomkov oveľa vyššou rýchlosťou, ako je možné pri normálnej reprodukcii.

Genetické inžinierstvo, nazývané aj genetická modifikácia alebo genetická manipulácia, je modifikácia a manipulácia s génmi organizmu. Ide o súbor technológií, ktoré sa používajú na zmenu genetického zloženia buniek, vrátane prenosu génov v rámci druhov aj medzi nimi, aby sa vytvorili geneticky vylepšené alebo nové organizmy.

Genomika je interdisciplinárna oblasť biológie, ktorá sa zameriava na štruktúru, funkciu, evolúciu, mapovanie a úpravu genómov. Genóm je kompletný súbor DNA organizmu, vrátane všetkých jeho génov, ako aj jeho hierarchickej, trojrozmernej štruktúrnej konfigurácie.

V systéme ekologického poľnohospodárstva sú vytvorené šľachtiteľské programy, v ktorých sa prihliada na spôsoby a podmienky takéhoto typu hospodárenia.

MOET

Biotechnológia embryí efektívne využíva schopnosť zvierat produkovať vajíčka - oocyty. Vaječníky zdravej kravy môžu produkovať približne 150 000 vajíčok počas svojho života, ale v prirodzených podmienkach z nich krava pri pôrode vyprodukuje zvyčajne jedno teľa. To znamená, že na produkciu teľaťa sa používa iba jedno vajíčko. Je však možné stimulovať vývoj a uvoľnenie viacerých oocytov súčasne a uvoľniť ich z folikulov. Uvoľnené oocyty môžu byť oplodnené in vivo alebo in vitro, aby sa vytvorili embryá na produkciu živých potomkov. MOET ponúka skvelý postup pre maximalizáciu využitia vysokoúžitkových zvierat.

MOET je efektívne využívaná za predpokladu, že geneticky najlepšie samice sú vyberané pomocou markerovo orientovanej selekcie. Postup pri MOET technológii je nasledovný:

U vybraných samíc je vykonaná synchronizácia ruje pomocou medikamentov a sleduje sa nástup ruje. Je potrebné dávať pozor na zvieratá s tichým prejavom ruje. Nasleduje inseminácia alebo prirodzené párenie donoriek. Na dosiahnutie požadovaného pohlavia embryí sa používajú tzv. sexované spermie.

Embryá sú odoberané od donoriek po 7 dňoch inseminácie alebo párenia. U superovulovaných samíc by sa mala následne gravidita ukončiť.

Kvalita embryí sa hodnotí pod mikroskopom. Na zistenie kvality embryí sa používajú rôzne parametre. Zdravé embryá môžu byť rozdelené alebo rozpolené, aby sa z jedného embrya vyvinuli dve. Táto technika bola použitá pri hovädzom dobytku a byvoloch.

Vyvinuté embryá sa vložia do samíc, ktoré majú synchronizovanú ruju. Embryá sa prípadne môžu kryokonzervovať na komerčné účely alebo na účely základnej a aplikovanej embryológie a biológie kmeňových buniek.

Z hľadiska moderného prístupu k šľachteniu zvierat zohráva dôležitú úlohu tzv. juvenilný systém, ktorý umožňuje selekciu zvierat pre produkciu embryí podľa rodokmeňovej hodnoty vo veku 13 mesiacov. Výhodou je krátky generačný interval. Inseminácia a prenos embryí sa vykonáva v 15 mesiacoch, v 22 mesiacoch je už produkované potomstvo z embryo transféru a v 24 mesiacoch vlastné potomstvo. Laktácia je ukončená v 34 mesiacoch.

Na rozdiel od juvenilného systému, v adultnom systéme sa selekcia oboch pohlaví pre produkciu embryí vykonáva v 35 mesiacoch, až po ukončení laktácie, čo predstavuje generačný interval 3,7 rokov.

Implementácia rôznych foriem MOET, v kombinácii s genómovou selekciou a umelým oplodnením alebo prirodzeným párením je najefektívnejším spôsobom zvýšenia genetického zisku, a tým aj zvýšenia reprodukčnej účinnosti zvierat.

Realizácia šľachtiteľského programu pozostáva z hodnotenia populácie z pohľadu rozhodujúcich, ekonomicky dôležitých znakov a vlastností. Na tomto základe je stanovený cieľ šľachtenia a výber kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností. V rámci šľachtiteľského programu sa vykonáva selekcia a párenie, dôležitou súčasťou je aj kontrola a monitorovanie populácie, jej veľkosť, inbríding a hlavne genetický zisk. Hodnotenie vlastností novej generácie sa vykonáva z biologického ale aj ekonomického hľadiska. Na základe týchto analýz dochádza ku korekcii šľachtiteľského programu, prípadne k výberu nových vlastností, ktoré budú do neho

zaradené. Výsledky z hodnotenia potomstva slúžia ako podklad pre odporúčania pre chov do nasledujúceho obdobia.

Optimalizácia je zabezpečovaná selekciou zvierat pre dané vlastnosti, nastavením nových hraníc pre jednotlivé vlastnosti, prenosom génov do ďalších generácií a hodnotením ekonomickej efektívnosti šľachtiteľského programu.

Ďakujem za pozornosť.