



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ

KLASIFIKACE JATEČNÝCH PRASAT PŘÍSTROJEM IS- D-15

Ing. Ivan Bahelka, Ph.D.,
Doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.,
Prof. Ing. Roman Stupka, CSc.
Doc. Ing. Michal Šprysl, CSc.,
Ing. Jaroslava Bělková, Ph.D.,
Ing. Eva Weisbauerová, Ph.D.,
Doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA

Metodika

Výstup projektu QK 22020132 Nové metody klasifikace JUT prasat

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

**FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH
A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ**

KLASIFIKACE JATEČNÝCH PRASAT PŘÍSTROJEM IS- D-15

Ing. Ivan Bahelka, Ph.D.,

Doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.,

Prof. Ing. Roman Stupka, CSc.,

Doc. Ing. Michal Šprysl, CSc.,

Ing. Jaroslava Bělková, Ph.D.,

Ing. Eva Weisbauerová,

Ph.D., Doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA

Metodika

Výstup projektu QK 22020132 Nové metody klasifikace JUT prasat

Technická spolupráce: Ing. Monika Okrouhlá, Ph.D.

Ing. Eva Kluzáková, Ph.D.

Osvědčení o uznání certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky
hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“

1. Oponent: MVDr. Michael Fronc
Státní veterinární správa
Oddělení veterinární asanace a SEUROP
Palackého třída 1309/174
612 00 Brno
2. Oponent: MVDr. Aleš Kolman
Ministerstvo zemědělství
Oddělení potravinového řetězce
Těšnov 65/17
110 00 Praha 1

Kontaktní adresa: doc. Ing. Jaroslav Čítek, PhD.

Česká zemědělská univerzita v Praze

Kamýcká 129

165 00 Praha – Suchdol

Dedikace: projekt NAZV QK 22020132

© Česká zemědělská univerzita v Praze

Vydala Česká zemědělská univerzita ve svém nakladatelství

ISBN 978-80-213-3460-1

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Základní pojmy.....	6
3. Uniformita.....	6
3.1. Velikost a proměnné uniformity JUT v populaci prasat.....	7
3.2. Zdroje variability.....	8
4. Metody klasifikace jatečných těl.....	9
4.1. Vývoj klasifikačních metod.....	9
4.2. Biologická východiska klasifikace.....	9
4.3. Statistické požadavky na klasifikaci.....	10
4.4. Požadavky na přístroje pro klasifikaci těl jatečných prasat.....	11
5. Přístroj IS-D-15.....	11
5.1. Popis přístroje.....	11
5.2. Regresní rovnice pro odhad podílu svaloviny.....	15
6. Srovnání novosti postupů.....	16
7. Popis uplatnění metodiky.....	16
8. Ekonomické aspekty.....	17
9. Závěr.....	17
10. Seznam použité literatury.....	18
11. Seznam publikací, které předcházely metodice.....	19

1. Úvod

V chovatelsky vyspělých zemích Evropské unie se klasifikace jatečných prasat uskutečňuje na objektivních základech již od osmdesátých let minulého století. Jatečná prasata za účelem jejich zpeněžení se v podmínkách masného průmyslu hodnotí podle kvality jejich jatečných těl, tj. podle podílu libové svaloviny. Klasifikace představuje jednotný systém, který se používá ve všech členských státech EU, ale i v jiných evropských zemích např. Švýcarsku a Norsku. Z toho vyplývá, že jatečná těla prasat jsou hodnocena podle jednotných zásad v rámci tzv. SEUROP – systému. Výsledky klasifikace poskytují podklady pro tvorbu farmářských cen, přispívají k objektivnímu zpeněžení prasat dle kvality jatečných těl, tím i k transparentnosti trhu s komoditou vepřové maso a umožňují dále vzájemné porovnání zmasilosti jatečných prasat, a to na úrovni vnitrostátní i mezinárodní. Zároveň získané údaje z klasifikace představují významné informace pro šlechtitele, producenty i zpracovatele.

V České republice byly klasifikační postupy odhadující obsah libového masa v jatečně upravených tělech prasat poprvé aplikovány na vybraných jatkách v 80. letech 20. století.

Povinnost zajistit klasifikaci jatečně upravených těl vychází z evropské legislativy, konkrétně z nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1308/2013 o společné organizaci trhů se zemědělskými produkty. Dále z Nařízení Komise v přenesené pravomoci EU 2017/1182, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 1308/2013 řešící unijní stupnice pro klasifikaci jatečně upravených těl hovězího, vepřového a ovčího masa a vykazování tržních cen určitých kategorií jatečně upravených těl a živých zvířat.

Tato základní nařízení doplňují čtyři rozhodnutí Evropské komise platná pouze pro Českou republiku (2005/1/ES, 2006/383/ES, 2010/793/EU, 2013/187/EU). Na základě těchto rozhodnutí Evropská komise schvaluje použití šesti metod pro klasifikaci jatečně upravených těl prasat v České republice.

Povinnost klasifikace jatečných těl prasat byla zavedena v České republice od 1. 4. 2001. Současný systém klasifikace jatečně upravených těl prasat v České republice vychází ze zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích v platném znění. K uvedenému zákonu byla zpracována dnes již zrušená vyhláška ministerstva zemědělství č. 194/2004 Sb., která popisovala způsob provádění klasifikace přístrojem IS-D-05. Vyhláška č. 211/2019 Sb. pak v návaznosti na předchozí předpisy dále upravuje způsob provádění klasifikace a sdělování výsledků klasifikace, způsob a rozsah odborné přípravy a vydávání osvědčení o odborné způsobilosti k provádění klasifikace v rámci ČR.

Šlechtitelský proces v chovu jatečných prasat je zaměřen na zvýšení obsahu libového masa, proto lze v tomto znaku za posledních deset let očekávat výrazný pokrok. Předchozí kalibrace metod pro klasifikaci jatečně upravených těl prasat byla v ČR provedena naposledy v roce 2012. Z tohoto důvodu bylo nutné překalibrovat používaná zařízení a otestovat nové zařízení (FOM II). Předložená metodika pro klasifikaci jatečných těl prasat přístrojem IS-D-15 je výstupem projektu MZ ČR QK 220201 32 a popisuje v praxi ověřený postup klasifikace prostřednictvím regresní rovnice pro odhad podílu svaloviny.

2. Základní pojmy

Jatečně upravené tělo (JUT):

Dvě k sobě náležející půlky s hlavou a kůží, bez štětín, bez výkrojů očních a ušních, bez mozku, míchy, jazyka, bránice, bráničního pilíře, ledvin, plsti, pohlavních orgánů, spáreků, orgánů dutiny hrudní, břišní a pánevní vyňatých i spřirostlým tukem.

Pojem se vztahuje na JUT prasat z běžného výkrmu. JUT prasnic a kanců vyřazených z plemenitby jsou bez nožiček, které jsou odděleny v zápěstním a zánártním kloubu. Přední nožičky jsou odděleny vedením řezu v zápěstním kloubu mezi proximálním okrajem záprstních kostí a distálním okrajem zápěstních kostí. Zadní nožičky jsou odděleny mezi proximálním okrajem nártních kostí a distálním okrajem zánártních kostí.

Hmotnost jatečně upraveného těla (přejímací hmotnost):

Hmotnost zjištěná vážením po ukončení porážky a veterinární prohlídky, a to nejpozději do 45 minut po provedení vykrvovacího vpichu snižená o jednotnou srážku 2 % způsobenou chlazením. Při zjišťování hmotnosti elektronickými vahami se hmotnost uvádí v desetinách kilogramu.

Svalovina (libové maso):

Červené příčně pruhované svalstvo stanovené při detailní disekci jatečně upraveného těla.

Podíl svaloviny (libového masa):

Procentuální podíl hmotnosti svaloviny z hmotnosti jatečně upraveného těla za studena. Označuje se také jako zmasilost a při klasifikaci se stanoví nepřímo schválenou metodou odhadu do 45 minut od provedení vykrvovacího vpichu.

Klasifikace:

Zařazování jatečně upravených těl do příslušných tříd jakosti podle stanovených znaků a charakteristik a jejich označení jakostní třídou klasifikace.

Klasifikátor:

Kvalifikovaný odborník, který po absolvování odborné přípravy a závěrečných zkoušek z teorie a praxe získal oprávnění pro provádění klasifikace.

Jakostní třída:

Třída, do které byla zařazena jatečně upravená těla prasat podle závazných znaků a charakteristik.

3. Uniformita

Hlavní ukazatelé produkčních užitkových chovů, podmiňující či charakterizující výrobní náklady, rentabilitu, ekonomiku, jsou růstová schopnost, konverze, kvalita jatečně upraveného těla (JUT), počty odchovaných selat a jejich ztráty. Tyto uvedené proměnné může producent kontrolovat a ovlivňovat, ceny na trhu však prakticky nikoliv.

S růstem a rozvojem potravinářského průmyslu se vsoučasnosti uplatňují další ukazatele, které ovlivňují rentabilitu výroby vepřového masa, jako je uniformita jatečných zvířat a jejich partií.

Pro moderní, plně integrované potravinářské služby, jako specializované maloobchody, fast-foody, supermarkety, masné výroby, velkoobchodníci, restauratéri aj., je důležité konkretizovat znak, odpovídající nejlépe jejich požadavkům. To se realizuje tříděním jatečných těl prasat na jatkách s uplatněním penalizace u selektovaných partií.

Je známo, že v rámci populace, či dodané partie zvířat existuje variabilita způsobená faktory vnitřními (biologická, kterou nelze eliminovat) a vnějšími (kterou lze ovlivnit). Je tedy logicky nutné heterogenní populaci běžného příhonu měnit na homogenní, a to pomocí stanovení velikosti variance populace vchovech, identifikací jejich zdrojů a navržením strategie její minimalizace.

Hlavní pozornosti na jatkách se dostává uniformitě jatečných těl. Spřibývajícím zmasilostí, se stupňují a zpřesňují požadavky trhu na jatečné upravené půlky (JUT), speciálně na preferované hlavní masité části (HMČ). Specializovaní výrobci, resp. potravináři tyto požadavky realizují přes třídění JUT do stanovených homogenních partií. Dané zboží se tak třídí s ohledem na požadavky trhu, a to na jatečné partie (cenné, méně cenné, tučné).

Průměrná výkupní cena, spolu s danou maskou v rámci systému zpeněžování, je odrazem různých, měnících se požadavků odběratelů na JUT. Maska pak nastavuje penalizaci za variabilitu JUT, čímž se stává pro mnoho chovatelů zdrojem kolísání výše tržeb, rentability, nespokojenosti, úvah o nespolehlivosti či ovlivnitelnosti technik zpeněžování ze strany výkupců. Ačkoliv uniformitu finálních hybridů na jatkách lze snadno ekonomicky vyjádřit, existuje v produkčním cyklu mnoho faktorů, kterými lze výše zmíněnou uniformitu ovlivnit. Jedná se tedy především o prioritu efektu hmotnosti v různém stádiu věku a jeho variabilitu.

3.1. Velikost a proměnné uniformity JUT v populaci prasat

Jedná se o vliv porodní hmotnosti, jejíž variabilita je značně ovlivněna mortalitou selat v období *ante partum* a *post partum*, dále hmotnosti selat při odstavu, kdy zdánlivě i malé rozdíly v hmotnosti odstávčat v dalších fázích růstu způsobují značnou variabilitu hmotnosti partií prasat na porážce. Dosažení minimální variability hmotnosti v daném čase odstavu však není možné, a to z důvodu prenatalního růstu, variability porodní hmotnosti a doby porodu. Tento fenomén tak komplikuje turnusový provoz v systémech all in/all out, kde minimální naskladňovací hmotnost běhounů bývá tak kompromisem (zahrnující i slabší jedince). Pokud se jedná o efekt hmotnosti běhounů v etapě předvýkrmu (PV) jde o dobu nejvyšší utilizace a využitelnosti krmiva (KD). Snížení nákladů v PV lze umocnit realizací odděleného výkrmu dle pohlaví a fázovým krmením, což na druhé straně vyžaduje a zároveň vede k době uniformitě stáda (turnusu).

Naopak, pokud je variabilita vysoká, opatření bývají kontraproduktivní. Menší či resp. větší prasata vyžadují kvalitativně jiná krmiva (KKS), což zvyšuje rozdíly při jejich růstu. Následně logicky pak zvýšená hmotnostní variabilita prasat ovlivňuje negativně jejich etologii, např. umocňuje dominanci či podřízenost.

Význam uniformity pro zpracovatele spočívá ve schopnosti sestavovat větší vyrovnané skupiny z příhonu splňující specifika požadavků odběratelů. Se zvyšující se uniformitou skupin/turnusů prasat se tak zlepšuje realizace chovu a následně i ziskovost.

Při shodné porážkové hmotnosti lze dodržet požadovanou shodnou velikost HMČ, speciálních partií, částí, což napomáhá zpracování, technologii balení masa, zvyklostem odběratelů, kvalitě, která je trhem preferována nejvíce.

3.2. Zdroje variability

Variabilita se mění zmnoha známých i neznámých důvodů. To ztěžuje její kontrolu a identifikaci potenciálních či skutečných faktorů působících během produkčního cyklu. Jejich působení bývá možné minimalizovat včasnými opatřeními, využívající genetiku, zdraví, výživu, techniky krmení apod.

V rámci prvního faktoru, genetiky, existuje celá řada geneticky podmíněných charakteristik odlišností růstů, a to jak mezi plemeny, tak liniemi. Tato variance se považuje za užitečnou u výchozích plemen, neboť zabezpečuje úspěch selekce, a tak genetický pokrok (ΔG). Neuplatňuje se však u generace užitkových prasat, kde uniformita je preferována. Tu je možno u jatečné generace ovlivnit použitím uniformních chovných prasnic pocházejících zjednoduchého křížení, využitím omezeného počtu C-kanců. Dále věkem, který je různý u různých plemen, kombinací křížení včetně individuality jednotlivců. To vše vede k zvyšující účinnosti utilizace proteinu a inhibici syntézy tuku. Ačkoliv se řadou opatření eliminuje variabilita v růstu prasat nelze tím však ovlivnit genetické zákonitosti.

Nelze rovněž přehlédnout efekty chovu s rozličným, záměrným, genetickým složením, používající všechny metody plemenitby (nukleové chovy linií, rotační křížení, náhodné genetické změny, rychlá expanze chovu apod.) což jsou další, různé zdroje variance.

Je pravdou, že většina ekonomicky významných užitkových vlastností u hospodářských zvířat vykazuje k sobě negativní korelace. To platí jak o produkčních a reprodukčních vlastnostech, tak i o zdraví.

Vliv nemoci na variabilitu užitkovosti není zcela jasný, nicméně při různém stupni nemocnosti jedinců se variabilita užitkových vlastností zvyšuje. Většinou se jedná o prodloužení doby výkrmu. S ohledem na zákaz používání antibiotik je uplatnění all in/all out systému s ohledem na zdraví a ekonomiku chovu pravidlo snásledkem minimalizace stresu a vyloučení patogenů. Rovněž vakcinace vimunních chovech udržuje varianci v žádoacím rozpětí.

Na variabilitu užitkovosti prasat z velké části působí výživa spolu s technikou krmení. Jestliže výživa je odrazem kvality jednotlivých krmiv a funkcí individuální různosti trávení jedinců, technika krmení umožňuje průběžnou regulaci KD dle specifických požadavků organismu. Jde o vzájemně provázané efekty, které rozhodují o výši uniformity populace. Z tohoto pohledu za optimální techniku krmení lze považovat fázové krmení, umožňující reakci na specifika měnících se požadavků probíhajících u zvířete i v poměrně krátkém časovém úseku s možnostmi minimalizace krátkodobých negativních výkyvů ve výživě (retence proteinu) s minimem možné separace krmiva v krmné technice během výkrmu. Jde o optimalizaci ne zcela dodnes oceněného příjmu krmiva.

4. Metody klasifikace jatečných těl

Principem klasifikace je objektivně určit podíl svaloviny na základě měření pomocných rozměrů, které se dosadí jako proměnné hodnoty do predikční rovnice.

4.1. Vývoj klasifikačních metod

Hodnocení jatečných prasat za účelem jejich zpeněžení prošlo v Evropě i u nás svým historickým vývojem, a to od nákupu v živém, přes nákup na pevně v mase až k nákupu podle SEUROP – systému. Při nákupu v živém se běžné jakostní třídy určovaly podle čisté porážkové hmotnosti a kategorie. Při nákupu na pevně v mase se jatečná prasata hodnotila podle hmotnosti JUT za tepla a tloušťky hřbetního sádla bez kůže měřené v rovině pŕlícího řezu nad posledním hrudním obratlem a kategorie.

Při hodnocení jatečných prasat podle SEUROP – systému, který se uplatňuje v EU, ale i v dalších hospodářsky vyspělých zemích, je základním ukazatelem kvality jatečného těla podíl svaloviny, hmotnost JUT a kategorie. Povinnost klasifikovat jatečná prasata podle nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2017/1182 nemusí být povinné pro jatky, které porážejí v ročním průměru méně než 500 kusů prasat týdně. Klasifikace se dále nevztahuje na jatky, v jejichž chovatelských zařízeních se prasata narodila a byla vykrmena a z nich získaná JUT se bourají, tj. celá jatečná těla nejsou předmětem obchodu.

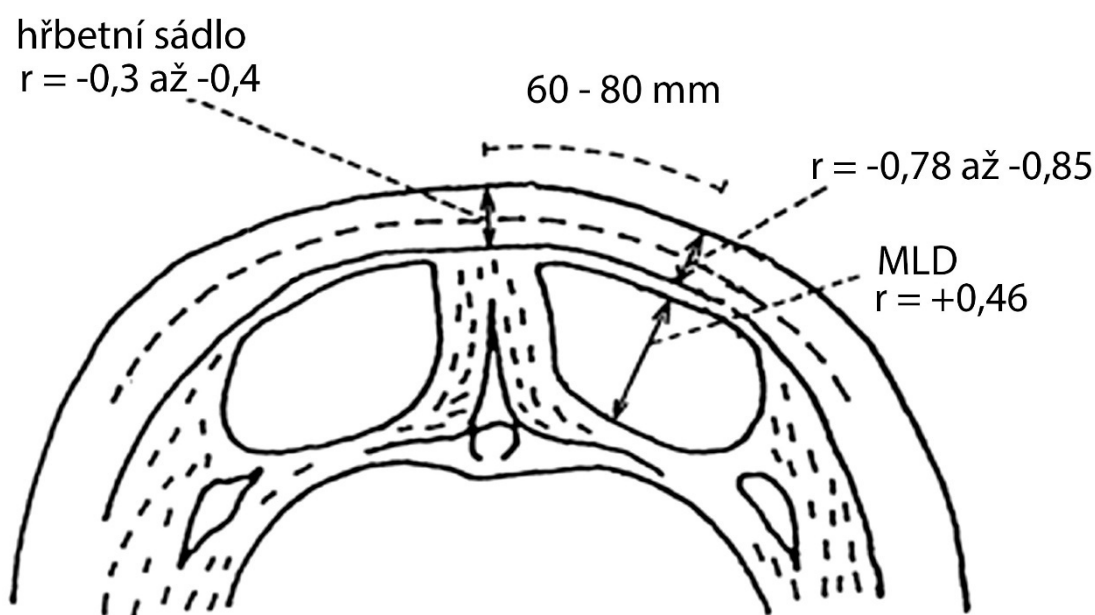
4.2. Biologická východiska klasifikace

Objektivní klasifikace vychází z předpokladu, že hlavní ukazatel kvality jatečného těla, tj. podíl svaloviny, se v provozních podmínkách jatek určí nepřímým prostřednictvím tzv. pomocných ukazatelů. Je důležité, aby tyto pomocné ukazatele (anatomické rozměry na jatečném těle) byly snadno a rychle měřitelné, bez hygienického rizika a snížení hodnoty zpracované suroviny.

Nezbytným biologickým předpokladem je, aby takto zjištěné pomocné ukazatele vykazovaly dostatečně těsný vztah k podílu svaloviny v jatečném těle. V tab. 1 a na obr. 1 jsou uvedeny korelační koeficienty mezi vybranými pomocnými ukazateli a podílem svaloviny. Korelační koeficient (r) vyjadřuje míru vztahu mezi dvěma hodnotami, v našem případě mezi pomocnými rozměry na jatečném těle a podílem svaloviny.

Tab.1: Korelační koeficienty (r) mezi vybranými ukazateli a podílem svaloviny v JUT (sestaveno podle různých autorů)

Místa měření 60 – 80 mm od roviny půlčího řezu	r
Tloušťka hřbetního sádla mezi 3. a 4. bederním obratlem	-0,81 až -0,85
Tloušťka hřbetního sádla mezi 3. a 4. hrudním obratlem	-0,78 až -0,83
Tloušťka nejdelšího bederního a hrudního svalu – musculus longissimus lumborum et thoracis (mllt) mezi 3. a 4. hrudním obratlem	0,46
Tloušťka hřbetního sádla mezi 2. a 3. hrudním obratlem	-0,83



Obr. 1: Korelační koeficienty (r) mezi vybranými mírami na jatečném těle a podílem svaloviny

4.3. Statistické požadavky na klasifikaci

Předpokladem pro uznání klasifikačních postupů a klasifikačních přístrojů v Evropské unii je požadavek, aby se podíl svaloviny odhadl s dostatečnou statistickou spolehlivostí. Referenční bázi (metodou) pro metody odhadu je podíl svaloviny zjištěný přímo, tj. detailní jatečnou disekcí nebo pomocí výpočetní tomografie (CT) z reprezentativního vzorku o minimálním počtu 120 jatečných těl. Podíl svaloviny odhadnutý schválenými klasifikačními metodami musí vykazovat k podílu svaloviny zjištěnému disekcí nebo CT korelační koeficient minimálně $r = 0,8$. To odpovídá koeficientu determinace $R^2 = 0,64$. Reziduální chyba odhadu (SE) musí být nižší než 2,5. Udává spolehlivost odhadnutých hodnot podílu svaloviny regresní rovnicí a posuzuje jejich odchylky od referenčních údajů z disekcí či CT. Pás ležící uvnitř hranice ± 2 SE od regresní přímky zahrnuje 95 % všech odhadů.

4.4. Požadavky na přístroje pro klasifikaci těl jatečných prasat

Pro označení klasifikačních přístrojů se v anglosaské literatuře uvádí označení „choirometr“. Tento název, který je odvozen z řečtiny jako kombinace pojmů choiros = prase a meter = měření, zavedl Fyzikálně-technický ústav v Braunschweigu (Německo). Choirometry jsou přístroje na měření pomocných ukazatelů na jatečném těle ve stanovených místech měření. Naměřené hodnoty se jako proměnné dosazují do příslušných regresních rovnic, kterými se zjistí podíl svaloviny v jatečném těle. Objektivně zjištěné podíly svaloviny slouží k zařazení jatečných půlek prasat do předepsaných jakostních tříd SEUROP.

V zemích Evropské unie je stanoveno, že klasifikace těl jatečných prasat může být prováděna pouze schválenými přístroji. Vstupní údaje i výsledky podílu svaloviny musí být automaticky protokolovány. Protože choirometry se používají v obchodím styku, platí pro ně podle druhu jejich konstrukce všeobecné předpisy pravidel kalibrace. Pro konvenční choirometry se kalibrace vztahuje na řádné zjišťování celkových rozměrů, tj. tloušťky sádla a svalstva na stanovém místě měření.

Při dělení klasifikačních přístrojů bývá důležitý **fyzikální princip**, používaný při měření pomocných ukazatelů – rozměrů na jatečném těle. Jedná se např. o různou intenzitu odrazu světelného paprsku od jednotlivých tkání nebo jejich odlišnou elektrickou vodivost. Dále se požadované rozměry zjišťují na základě časového rozpětí mezi vysláním a návratem ultrazvukového impulzu nebo lze uplatnit i videoelektronický přístup.

Je také třeba rozlišit, zda se zjišťováním pomocných ukazatelů poruší jatečné tělo, např. vpichem sondy (**invazivní přístroje**) nebo se pomocné rozměry zjistí bez porušení jatečného těla (**neinvazivní přístroje**).

Při klasifikaci se mohou používat přístroje poloautomatické, které vyžadují obsluhu odborně vyškoleného klasifikátora, nebo plně automatické, tj., hodnocení jatečných těl probíhá bez klasifikátora.

5. Přístroj IS-D-15

5.1. Popis přístroje

Klasifikační terminál IS-D-15 využívá různých reflexních vlastností biologických tkání jatečného těla. Ve stanoveném místě těla je veden vpich sondou délky asi 140 mm vybavenou ostrým šípovým hrotem. Za hrotem je umístěna speciálně konstruovaná optická soustava, která prostřednictvím optického kanálu lokálně prosvětluje okolní tkáň či prostor a snímá množství odražené světelné energie stanovené vlnové délky. Terminál je současně vybaven přesným bezkontaktním odměřovacím zařízením, které stanovuje aktuální hloubku vpichu sondy s rozlišením 46 mikrometrů. Terminál ukládá do své paměti vzorky odražené energie každých 46 mikrometrů. Tyto vzorky jsou sestaveny do podoby reflexního grafu, jehož tvar je ihned analyzován. Metodou numerické analýzy jsou

nalezena jednotlivá rozhraní mezi okolním prostředím, tukem a svalovinou a je vypočtena tloušťka těchto tkání a jejich další parametry.

Kromě vlastního systému pro měření tloušťky tuku a masa a výpočtu procenta svaloviny podle regresní rovnice stanovené metodou detailních disekcí, obsahuje měřicí terminál numerickou a funkční klávesnici, LCD displej, konektor pro kabelové připojení k napájecímu a komunikačnímu modulu. Prostřednictvím komunikačního modulu lze z vážního systému automaticky zjistit hmotnost jatečně upraveného těla, která pak spolu se změřenými a odvozenými hodnotami tvoří podklady pro tvorbu protokolu o klasifikaci. Vedle těchto hodnot provádí terminál automatické přidělování pořadového čísla každému kusu, eviduje jednotlivé dodavatele zvířat, klasifikátory, a reálný čas. Veškeré změřené, vypočtené a evidované hodnoty mohou být ihned přenášeny do informačního systému nebo uloženy do paměti terminálu a přeneseny později.

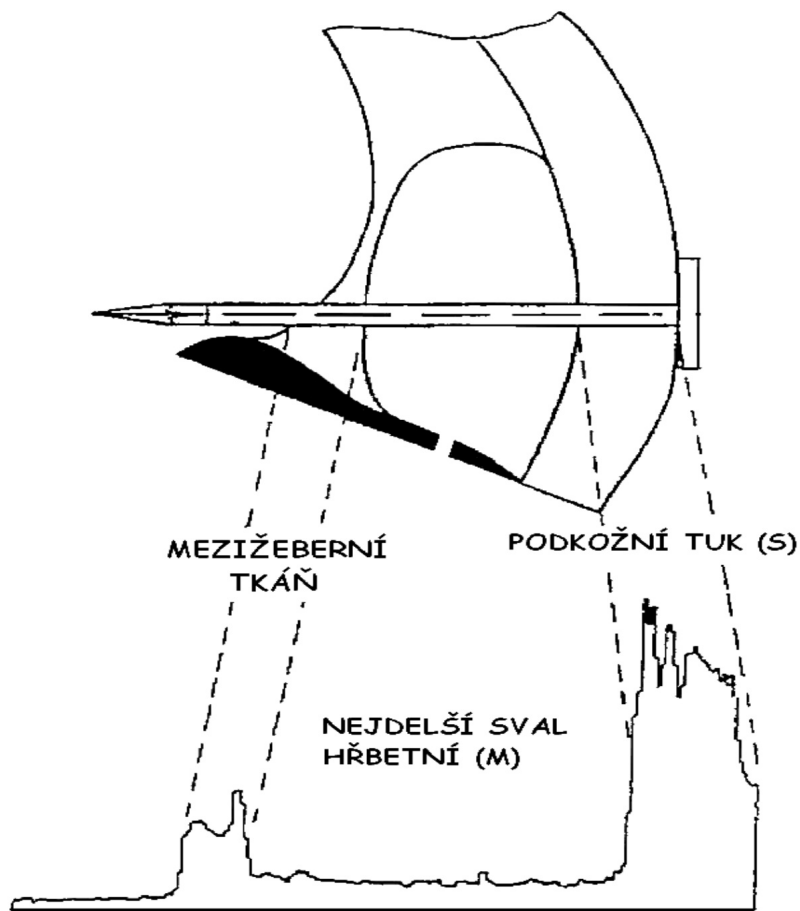
Terminál podporuje běžný klasifikační postup SEUROP i možnost vkládání a evidence méně obvyklých údajů jako jsou nestandardní produkty apod. Pro speciální účely může být terminál přepnut do režimu, kdy mimo standardně stanovené hodnoty, ukládá do své paměti i záznam reflexního grafu v měřeném místě těla a na pokyn ho odesílá do informačního systému k dalšímu využití. V případě potřeby může ve své vnitřní paměti udržovat standardní údaje až o 500 kusech JUT a až 50 grafických záznamů.

Zařízení zabezpečuje tisk předepsaných protokolů, umožňuje exportovat libovolná pořízená data v elektronické podobě a provádět automatické stanovení ceny JUT.

Celý systém umožňuje připojit zařízení pro snímání identifikačních štítků nebo čipů, připojit a řídit speciální tiskárnu pro přímý tisk stanovených údajů na tělo na konci porážecí linky. K měřicímu terminálu je dodávána speciální kontrolní měrka a postup provádění pravidelné provozní kontroly přístroje. O provedené kontrole je automaticky proveden záznam.

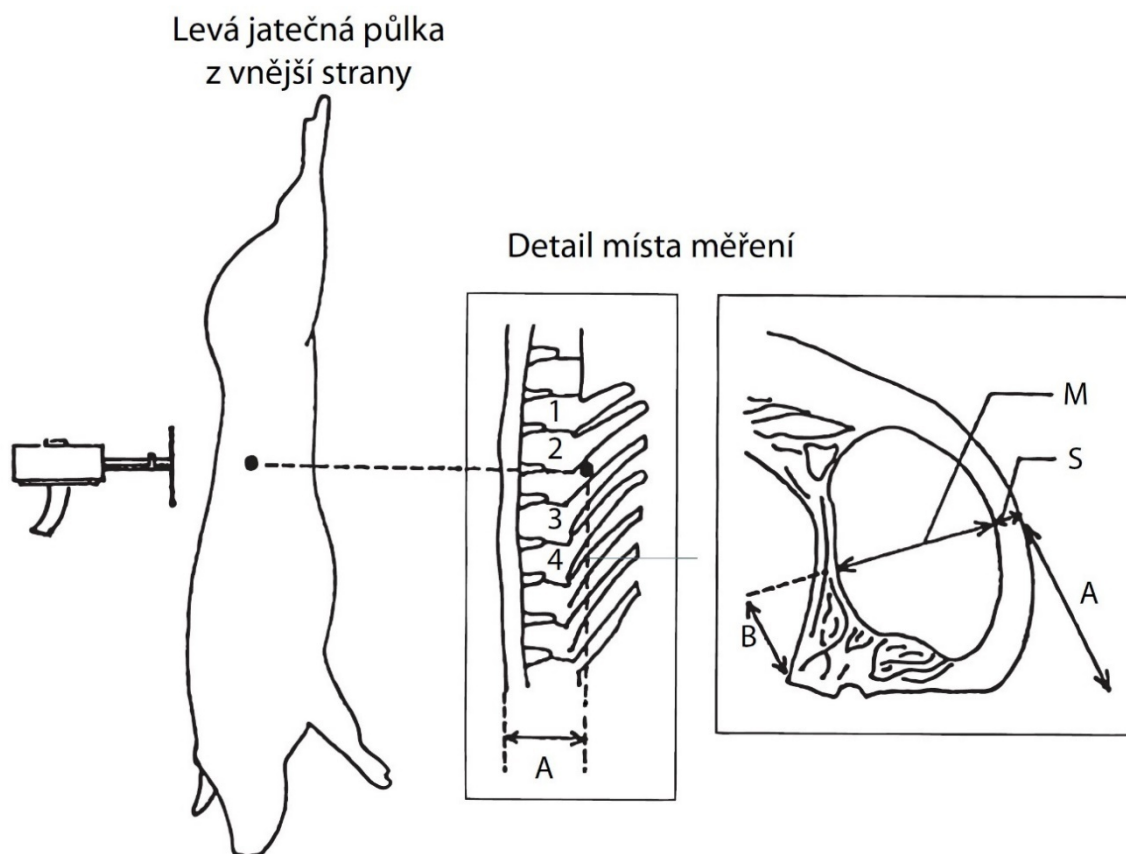
Specifikace hlavních parametrů IS-D-15

Rozsah měření tuku 2-60 mm
Rozsah měření svalů 25-100 mm
Měřicí krok 0,046 mm
Počet měřících kroků min. 2200



Obr. 2: Znárodnění reflexní křivky – hodnoty odrazu světla – při měření tloušťky sádla (S) a masa (M) přístrojem IS-D-15

Obr. 3 a foto 1 znázorňují použití přístrojů s vpichovou sondou. V místě měření na jatečném těle (70 mm od lineie půlícího řezu mezi 2. a 3. posledním žebrem) dochází k průniku sondy. Ta je vedena vodorovně, tj. kolmo na visící jatečné tělo až na doraz tak, že vystupuje na vnitřní straně těla 40 mm od lineie půlícího řezu. Při zpětném pohybu, tj. při návratu špičky sondy z vnitřní strany jatečné půlky na její vnější okraj přístroj změní požadované hodnoty.



S – tloušťka tuku (BF), MD – tloušťka svalů (MD), A = 70 mm , B = 40 mm

Obr. 3: Místa měření tloušťky sádla (S) a tloušťky svalstva (M) 70 mm laterálně od linie pŕícího řezu v bodě P2

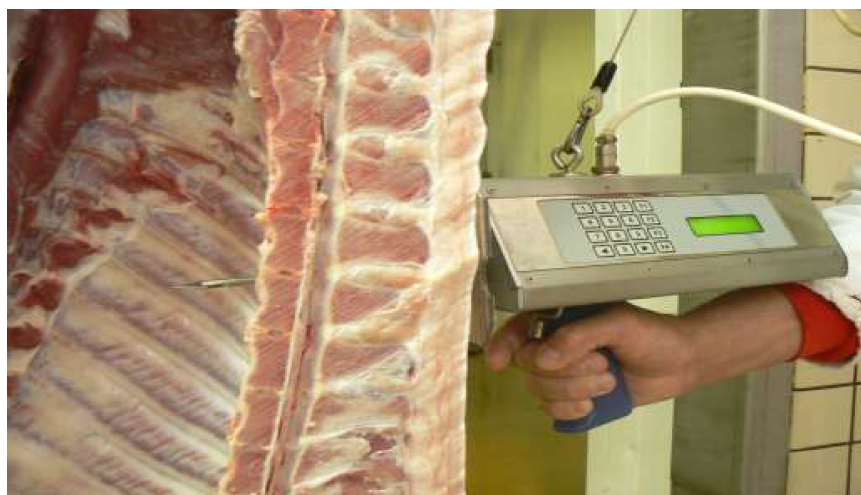


Foto 1: Měření podílu svaloviny přístrojem IS-D-15

5.2. Regresní rovnice pro odhad podílu svaloviny

Klasifikace JUT vychází z požadavků české legislativy a příslušných nařízení Evropské unie. Základním českým dokumentem je zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích. Vlastní klasifikace je popsána v prováděcí vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 211/2019 Sb. Z rozhodnutí Komise 2006/383/ES vyplývají povolené metody, do kterých byla zařazena aparativní klasifikace přístrojem IS-D-15.

Obsah libového masa stanovený pomocí CT skenování byl použit jako „referenční obsah libového masa“ namísto obsahu libového masa stanoveného detailní manuální disekcí půlek jatečně upravených těl prasat.

Na základě takto získaných dat jsme odvodili novou regresní rovnici pro predikci svaloviny v JUT přístrojem IS-D-15.

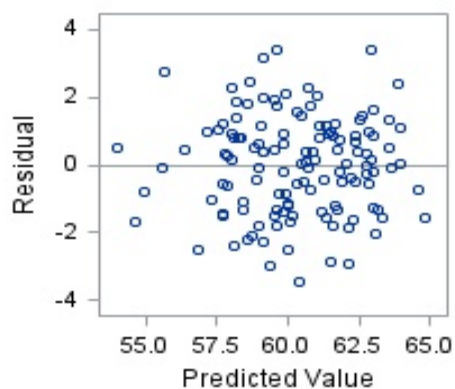
$$Y_{\text{ISD15}} = 67,86508 - 0,74820 \cdot \text{BF}_{\text{ISD15}} + 0,04786 \cdot \text{MD}_{\text{ISD15}}$$

$$\text{RMSEP} = 1,47107 \quad R^2 = 0,6983$$

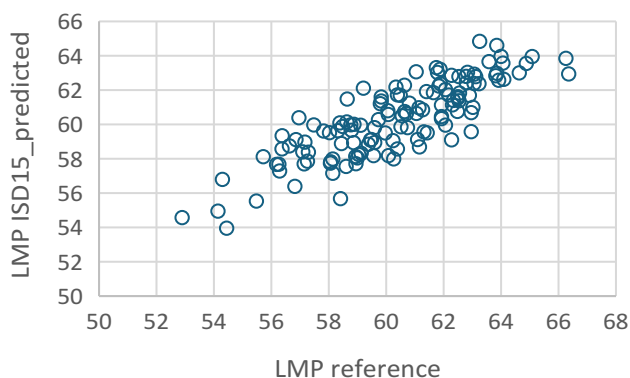
kde:

- Y_{ISD15} je odhadované procento libového masa v jatečně upraveném těle,
 BF_{ISD15} je tloušťka hřbetního sádla (včetně kůže) v milimetrech, měřeno 75 mm od podélné osy jatečně upraveného těla mezi druhým a třetím žebrem počítáno od posledního žebra,
 MD_{ISD15} je tloušťka svalu v milimetrech, měřeno ve stejné době a na stejném místě jako u BF

Uvedená rovnice splnila statistické požadavky přesnosti tj. predikovaný podíl svaloviny vykázal k podílu svaloviny z disekce korelační koeficient $r = 0,83564$ a chyba odhadu dosáhla hodnoty 1,47107. Charakteristiky „výpovědní schopnosti“ rovnice pro predikci svaloviny přístrojem IS-D-15 názorně uvádějí grafy 1 a 2.



Graf 1. Residuální chyba odhadu



Graf 2. Porovnání skutečné a predikované hodnoty podílu svaloviny

6. Srovnání novosti postupů

Předložená metodika je orientována na klasifikaci jatečně upravených těl prasat pomocí vpichového přístroje IS-D-15. Nkolik současná regresní rovnice obsažená v těchto přístrojích je využívána v jatečných provozech ČR už více jak 10 let a za tuto dobu prodělala populace prasat znatelný pokrok v podílu libové svaloviny v jatečném těle, máme za to, že stará rovnice již neodráží věrně skutečný podíl libové svaloviny v JUT prasat v ČR. Novost postupu tedy spočívá v tvorbě nové regresní rovnice, která bude po schválení Evropskou Komisí využívána v klasifikaci jatečných těl prasat v České republice. Nelze taky opomenout skutečnost, že při srovnávání naměřených hodnot přístrojem IS-D-15 na jatkách a údajů z detailních disekcí jatečných půlek bylo poprvé použito metody počítačové tomografie (CT) jako referenční metody namísto velice pracné manuální detailní disekce, co rovněž možno považovat za novost použitého postupu.

7. Popis uplatnění metodiky

Šlechtitelský proces v chovu jatečných prasat je primárně zaměřen na zvýšení obsahu libového masa v jatečných tělech prasat, proto lze očekávat v průběhu času dosažení výrazného pokroku i díky vysoké heritabilitě daného znaku. Pro moderní, plně integrované potravinářské služby, jako jsou specializované maloobchody, fast-foody, supermarkety, masné výrobny, velkoobchodníci, restauratěři aj., je důležité provádět objektivní zhodnocení jatečných těl prasat. To se realizuje tříděním jatečných těl prasat na jatkách pomocí vybraných aparativních metod určených ke klasifikaci jatečně upravených těl prasat. Předchozí kalibrace aparativních metod určených ke klasifikaci jatečně upravených těl prasat byla v ČR provedena naposledy v roce 2012.

V chovatelsky vyspělých zemích se klasifikace jatečných prasat uplatňuje na objektivních základech již od osmdesátých let minulého století. Jatečná prasata za účelem jejich zpeněžování se v podmínkách masného průmyslu hodnotí podle kvality jatečných těl, posuzovaných podle podílu svaloviny. Klasifikace představuje jednotný systém, který se používá ve všech členských státech Evropské unie, ale i v dalších zemích světa. Z toho vyplývá, že jatečná těla prasat jsou hodnocena podle jednotných zásad v rámci tzv. SEUROP – systému. Výsledky klasifikace poskytují objektivní podklady pro tvorbu farmářských cen, přispívají k zpeněžování prasat dle kvality jatečných těl, tím i k transparentnosti trhu s komoditou vepřové maso a umožňují dále vzájemné porovnání zmasilosti jatečných prasat (kvality jatečných těl), a to na úrovni vnitrostátní i mezinárodní. Zároveň získané údaje z klasifikace představují významné informace pro šlechtitele, producenty i zpracovatele.

Průměrná výkupní cena, spolu s danou maskou v rámci systému zpeněžování, je odrazem různých, měnících se požadavků odběratelů na JUT prasat.

Objektivní klasifikace vychází z předpokladu, že hlavní ukazatel kvality jatečného těla, tj. podíl svaloviny, se v provozních podmínkách jatek určí nepřímým prostřednictvím tzv. pomocných ukazatelů. Je důležité, aby tyto pomocné ukazatele (anatomické rozměry na jatečném těle) byly snadno a rychle měřitelné, bez hygienického rizika a snížení hodnoty zpracované suroviny. Nezbytným biologickým předpokladem je, aby takto zjištěné pomocné ukazatele vykazovaly dostatečně těsný vztah ke skutečnému podílu

svaloviny v jatečném těle. V předložené metodice byl obsah libového masa stanovený pomocí CT skenování namísto obsahu libového masa stanoveného detailní disekcí půlek jatečně upravených těl prasat. Na základě takto získaných dat byla odvozena inovovaná regresní rovnice pro predikci svaloviny v JUT přístrojem IS-D-15.

Metodika uvádí základní principy klasifikace a její biologické a statistické předpoklady. Po schválení nové regresní rovnice orgánem Evropské Komise – Řídícím výborem pro vepřové maso se zaměřením na klasifikaci jatečných těl prasat a vydání příslušné české legislativy bude rovnice používána v České republice v jateckých provozech s výkonem 200 a více porážených prasat za týden v ročním průměru.

8. Ekonomické aspekty

Cílem zavedení objektivních metod klasifikace jatečných těl prasat bylo dosáhnout spravedlivého odměňování producentů vepřového masa a stimulovat je k produkci zmasilejších finálních hybridů splňujících rostoucí požadavky spotřebitelské veřejnosti po kvalitním vepřovém masu s nižším obsahem tuku.

V posledních desetiletích zaznamenali populace prasat celosvětově ohromný genetický pokrok s ohledem na množství libové svaloviny v jatečném těle. Ani Česká republika není v tomhle ohledu žádnou výjimkou. Povinné zavedení klasifikace jatečných prasat v roce 2001 umožnilo spravedlivější ohodnocení producentů vepřového masa, přičemž zvýhodňuje ty, kteří dosahují vyšší podíly libové svaloviny u svých jatečných prasat.

Poslední inovace klasifikačních metod byla v České republice provedena v roce 2012. Vzhledem k značnému nárůstu podílu masa v jatečných tělech prasat za toto období je zřejmé, že dosavadní regresní rovnice používané v jednotlivých klasifikačních přístrojích, resp. u dvoubodové metody, již nevyhovují z pohledu objektivního hodnocení kvality jatečných těl. Domníváme se, že předložená inovovaná regresní rovnice pro přístroj IS-D-15 může napravit tuto neobjektivnost a přinést tak vyšší ekonomický profit pro chovatele prasat – větší podíl jatečných těl v kvalitativně lepších třídách S a E se rovná lepší zpeněžení. Z pohledu zvýšených nákladů se zavedením nové rovnice do praxe je třeba počítat snad pouze s náklady pro provozovatele jatek, u kterých bude nová rovnice instalována. Na druhé straně i zpracovatelé jatečných prasat můžou profitovat z většího počtu zmasilejších jatečných půlek použitých pro vlastní výrobu kvalitních produktů nebo při prodeji do obchodní sítě.

9. Závěr

Metodika pro klasifikaci jatečných prasat přístrojem IS-D-15 je realizačním výstupem k projektu Ministerstva zemědělství ČR QK 220201 32. V práci je popsána příslušná predikční rovnice pro odhad podílu svaloviny v JUT prasat v České republice. Metodika uvádí základní principy klasifikace a její biologické a statistické předpoklady. Po schválení nové regresní rovnice pro predikci svaloviny přístrojem IS-D-15 Evropskou komisí bude používána v České republice v jateckých provozech s výkonem 200 a více porážených prasat za týden v ročním průměru.

10. Seznam použité literatury

- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích v platném znění.
- Vyhláška č. 194/2004 Sb., o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti.
- Rozhodnutí Komise 2005/1/ES ze dne 27. prosince 2004, kterým se schvalují metody třídění jatečně upravených těl prasat v České republice.
- Rozhodnutí Komise 2006/383/ES ze dne 22. května 2006, kterým se mění rozhodnutí 2005/1/ES, kterým se schvalují metody třídění jatečně upravených těl prasat v České republice.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zrušují nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a (ES) č. 1237/2007
- Nařízení Komise (EU) 2017/1182 ze dne 20. dubna 2017, kterým se doplňuje nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1308/2013, pokud jde o klasifikační stupnice Unie pro jatečně upravená těla skotu, prasat a ovcí a o ohlašování tržních cen některých kategorií jatečně upravených těl a živých zvířat.
- Rozhodnutí Komise č. 2010/793/EU ze dne 20. prosince 2010, kterým se mění rozhodnutí 2005/1/ES, kterým se schvalují metody třídění jatečně upravených těl prasat v České republice, pokud jde o obchodní úpravu těchto jatečně upravených těl.
- Prováděcí rozhodnutí Komise č. 2013/187/EU ze dne 18. dubna 2013, kterým se mění rozhodnutí 2005/1/ES, kterým se schvalují metody třídění jatečně upravených těl prasat v České republice, pokud jde o vzorce používané u povolených metod a o obchodní úpravu těchto jatečně upravených těl.
- Vyhláška č. 211/2019 Sb. o způsobu provádění klasifikace jatečně upravených těl jatečných zvířat a podmínkách vydávání osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob k této činnosti.

- Pulkrábek J., Vališ L., Vítek M., David L., Wolf J. 2008. Klasifikace jatečných těl prasat přístrojem IS-D-15. Metodika, červenec 2008. ISBN 978-80-7403-018-5.

11. Seznam publikací, které předcházely metodice

Bahelka I., Čítek J., Bělková J. (2024). New regression formulae for pig carcass classification in the Czech republic using CT method. In: XX. International workshop „Research in Pig Breeding“, Institute of Animal Science, Kostelec n. Orlicí – Vrbice, 17-18 October 2024. ISBN 978-80-7403-323-0.

Bělková J., Weisbauerová E. (2023). Screening of instruments used in the evaluation of the lean meat proportion of pig carcasses in the Czech republic. In: XIX. International workshop „Research in Pig Breeding“, Institute of Animal Science, Kostelec n. Orlicí – Vrbice, October 2023. ISBN 978-80-7403-304-9.

Název: **KLASIFIKACE JATEČNÝCH PRASAT PŘÍSTROJEM IS-D-15**

Autori: Ing. Ivan Bahelka, Ph.D.,

Doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.,

Prof. Ing. Roman Stupka, CSc.

Doc. Ing. Michal Šprysl, CSc.,

Ing. Jaroslava Bělková, Ph.D.,

Ing. Eva Weisbauerová, Ph.D.,

Doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA

Vydavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze

Adresa vydavatele: Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129,

Praha-Suchdol, 165 00

Pořadí vydání: 1. vydání

Rok vydání: 2025

ISBN 978-80-213- 3460-1

Vydala Česká zemědělská univerzita ve svém nakladatelství