

Odběr vzorků krmiv

Proč se provádí vzorkování krmiv?

Krmení hospodářských zvířat a krmiva jako taková jsou nedílnou součástí potravinového řetězce a z toho důvodu je třeba jejich kvalitě a bezpečnosti věnovat velkou pozornost. Úřední kontrola krmiv a jejich následná laboratorní analýza se v průběhu let postupně vedle jakostních nebo též živinových parametrů krmiva, jako jsou hrubý protein, tuk, vláknina, popel, vitaminy a stopové prvky, stále více zaměřuje na jejich bezpečnost z pohledu obsahu možných kontaminantů, které mohou negativně ovlivnit bezpečnost a zdravotní nezávadnost krmiva a tím zdraví zvířat, lidí nebo poškozovat životní prostředí. Mezi tyto kontaminanty patří mykotoxiny, těžké kovy, dioxiny, polychlorované bifenylly, rezidua léčiv a pesticidů a celá řada dalších potenciálně nebezpečných látek (1).

Kdo může provádět odběr vzorků krmiv?

Úřední kontrolou krmiv se zabývá Ústřední a kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Kontrola kvality a bezpečnosti krmiva neleží pouze na bedrech ÚKZÚZ, ale každý výrobce krmiva má povinnost přesvědčit se o jeho živinových a bezpečnostních parametrech před jeho uvedením na trh (1).

V jakých úsecích se provádí vzorkování krmiv?

Vzorky krmiv pro úřední kontrolu jsou odebírány jak přímo u výrobců těchto krmiv, tak v distribuční síti (1).

Jaká legislativa pojednává o vzorkování krmiv?

Požadavky na odběry vzorků krmiv, vycházejí z národní a i evropské legislativy a ÚKZÚZ se podle nich řídí, stejně jako výrobci, dovozci, dodavatelé a distributoři krmiv, kteří tyto postupy mají uvedeny ve svých vnitropodnikových směrnících (1).

Legislativa a technické normy zahrnující informace o odběru vzorků krmiv:

- **Nařízení Komise (EU) č. 691/2013** ze dne 19. července 2013, kterým se mění Nařízení Komise (ES) č. 152/2009, pokud jde o metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení (2)
- **Zákon č. 91/1996 Sb.**, o krmivech, ve znění pozdějších předpisů (1)
- **Vyhláška č. 415/2009** Sb. ze dne 19. listopadu 2009 o stanovení požadavků na odběr vzorků a způsobu zveřejnění metod laboratorního zkoušení produktů ke krmení (3)
- **ČSN EN ISO 6497 (467003)** o krmivech – odběru vzorků z listopadu 2010 (4)

Co je to vzorkování?

Vzorkování je odběr vzorků krmiv, doplňkových látek, premixů, a nežádoucích látek (5). Odběr vzorků může být dvojí – odběr vzorků dělaný pro úřední kontrolu, odběr vzorků výrobcem krmiva (1). Odběr vzorků provádí osoby pověřené za tímto účelem příslušným orgánem (6). Vzorkování krmiv by měl provádět personál, který je řádně proškolen a má znalosti nezbytné ke správnému odběru vzorků za stanoveným účelem (1). Vzorkování je postup použitý k odběru a vytvoření vzorku (7). Postup při odběru vzorku krmiv musí být správný a metodicky přesný (8). Správné vzorkování je činnost vyžadující nejvyšší pozornost. Chyby při odběru vzorků vedou ke zkreslenému hodnocení surovin a poškozují

některou z obchodních stran nebo spotřebitele (9). Správný odběr znamená, že vzorek nesmí být kontaminován dalšími látkami (8). Účelem odběru reprezentativních vzorků je získat malou frakci z šarže takovým způsobem, aby stanovení jakékoli konkrétní vlastnosti této frakce odpovídalo střední hodnotě vlastnosti šarže (6). Metodická přesnost zaručuje stejné zacházení u všech odebraných vzorků a tedy i možnost je později porovnat z hlediska kvality (8). Krmivo a především kompletní krmná směs je velice různorodý materiál, sestávající se z celé řady organických a anorganických krmiv s různými chemickými a fyzikálními vlastnostmi a je tedy nutno k odběru vzorku přistupovat nanejvýš zodpovědně. Správně ovzorkované krmivo se podílí podstatnou měrou na správnosti analytického výsledku, který je následně obdrženo z laboratoře (1).

Jaká krmiva se vzorkují?

• Podle nomenklatury:

- kompletní krmiva, doplňková krmiva (bílkovinné koncentráty, minerálně vitamínová), krmné suroviny, doplňkové látky, premixy (10)

• Podle struktury:

- pevná
 - sypká (šrotovaná, granulovaná)
 - kompaktní (porosty pícnin, seno, siláž, senáž, okopaniny atd.)
- pastovitá
- tekutá (10)

• Podle typu uložení:

- volně ložená, balená (10) (sypká, nebo granulovaná). U balených krmiv se většinou jedná o doplňkové látky, jako jsou např. vitaminy nebo stopové prvky, ale i doplňková minerální krmiva, případně premixy jedné nebo více doplňkových látek (tzv. minerálně-vitaminové premixy). U sypkých a granulovaných krmiv mají samozřejmě velké zastoupení malobalení (do 50 kg). Jsou to především kompletní krmiva pro hospodářská zvířata, ale i domácí zvířata (1).

Jaké je základní dělení krmiv při vzorkování?

Pro značně rozdílné smyslové, fyzikální a chemické vlastnosti, které ovlivňují způsob a techniku vzorkování i druh vzorkovacích pomůcek, se krmiva dělí na:

- suchá sypká (obiloviny, luštěniny, pokrutiny, extrahované šroty, živočišné moučky atd.)
- objemná suchá (seno, sláma atd.)
- objemná vlhká čerstvá (zelená píce atd.)
- objemná vlhká konzervovaná (siláž, senáž atd.)
- pastovitá (krmné pasty, mláto atd.)
- kapalná tekutá (melasa, mléčné výrobky, syrovátka atd.)
- krmné okopaniny (brambory, krmná řepa, mrkev atd.) (1, 11)

Jaké jsou typy vzorkování krmiv?

• Statické vzorkování:

- je způsob odběru, při němž se vzorky odebírají ze vzorkovaného krmiva, které je v klidu, například odběr krmiva z porostů, pokosů, odběr krmiva nasypaného na ložné ploše přepravníku,

Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50

z expedičního zásobníku, případně z krmiva uloženého na hromadách v hangárových skladech, nebo z dopravního prostředku (1, 11).

• **Dynamické vzorkování:**

- je způsob odběru, při němž se dílčí vzorky odebírají ze vzorkovaného krmiva, které je v pohybu, například z toku krmiva pod výpustí zásobníku, z dopravního pásu, dopravního žlabu (11).

Způsob vzorkování a velikost vzorku jsou ovlivněny vzorkovacím celkem, homogenitou, heterogenitou krmiva, kvalitativními a kvantitativními znaky, jednotkou, proměnlivostí. U některých druhů krmiv lze použít oba dva typy vzorkování, u některých krmiv lze použít pouze statické vzorkování (11).

Jaké jsou vzorkovací pomůcky používané k odběru dílčích vzorků krmiv?

Vzorkovací pomůcky musí být vyrobené z materiálů, které nemohou kontaminovat krmivo (10), u nichž má být odběr vzorků proveden. Přístroje a pomůcky, které jsou určeny k opakovanému použití, musí být snadno čistitelné, aby se zamezilo křížové kontaminaci (1, 6).

- *Vertikální dvouplášťový vzorkovač, dělné nebo nedělné s účinnou výškou odpovídající výšce vzorkované partie (štechry)*
- *Horizontální jednoplášťový vzorkovač*
- *Vzorkovací lopatky s rovným dnem a vertikálními okraji*
- *Vzorkovací krabice*
- *Automatický vzorkovač*
- *Štěrbínový vzorkovač*
- *Šterbinový dělič*
- *Vzorkovací kopí*
- *Srp, plachta, skládací metrový dílec 1 × 1 m*
- *Pomocí ruky*
- *Vertikální sonda/trubicový vzorkovač*
- *Odběr z profilu rukou nebo vzorkovací lopatkou*
- *Žlábkový vzorkovač*
- *Vertikální trubicový dělený vzorkovač*
- *Trubicový vzorkovač s horním uzávěrem a zátěží u dna*
- *Trubicový vzorkovač se spodním uzávěrem*
- *Naběračka*
- *Zachycení do plastových nádob o objemu 5 l (6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16)*

Ukázky vzorkovacích pomůcek jsou vyobrazeny na obrázcích č. 1 až 27.

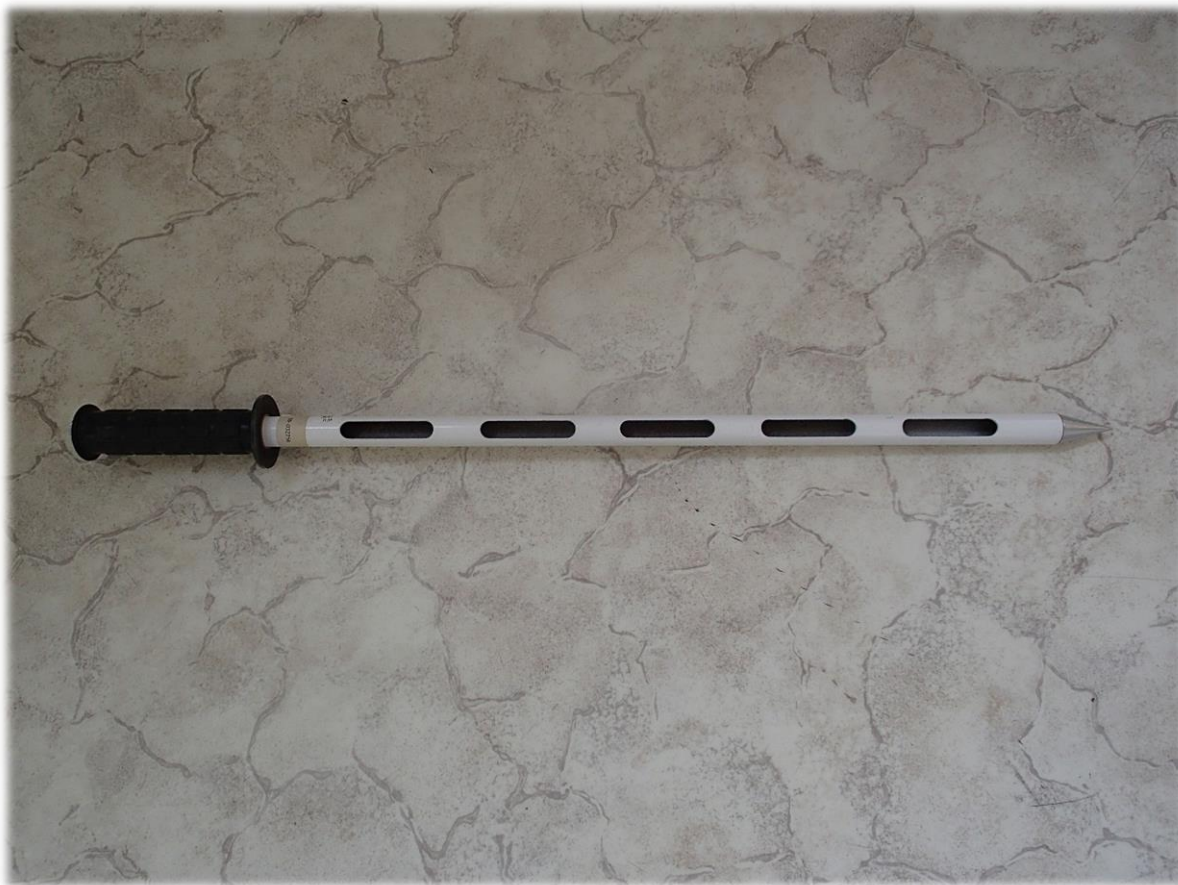
Obrázek č. 1: Horizontální jednoplášťový vzorkovač (autoři, 2019)



Obrázek č. 2: Horizontální jednoplášťový vzorkovač – detail (autoři, 2019)



Obrázek č. 3: Horizontální jednoplášťový vzorkovač (autoři, 2019)



Obrázek č. 4: Horizontální jednoplášťový vzorkovač – detail (autoři, 2019)



Obrázek č. 5: Horizontální jednoplášťové vzorkovače – různé velikosti (autoři, 2019)



Obrázek č. 6: Horizontální jednoplášťové vzorkovače a vertikální dvouplášťový vzorkovač – různé velikosti (autoři, 2019)



Obrázek č. 7: Vertikální dvouplášťový vzorkovač – detail uzavřeného vzorkovače (autoři, 2019)



Obrázek č. 8: Vertikální dvouplášťový vzorkovač – detail otevřeného vzorkovače (autoři, 2019)



Obrázek č. 9: Vzorkovací lopatky – různé velikosti (autoři, 2019)



Obrázek č. 10: Vzorkovací lopatky – detailní pohled z boku (autoři, 2019)



Obrázek č. 11: Vzorkovací krabice (autoři, 2019)



Obrázek č. 12: Vzorkovací krabice – detail (autoři, 2019)



Obrázek č. 13: Automatický vzorkovač (autoři, 2019)



Obrázek č. 14: Automatický vzorkovač – detail (autoři, 2019)



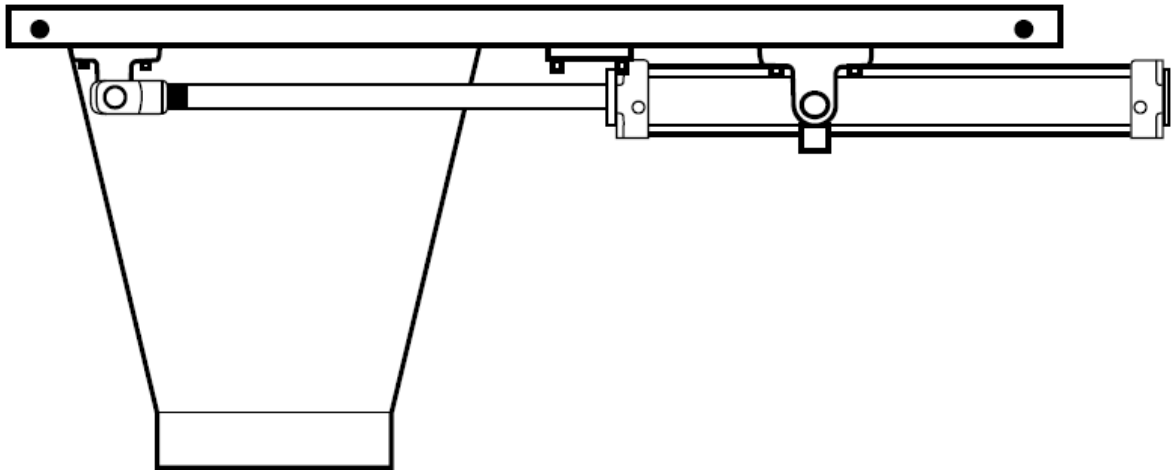
Obrázek č. 15: Automatický vzorkovač v praxi I (autoři, 2019)



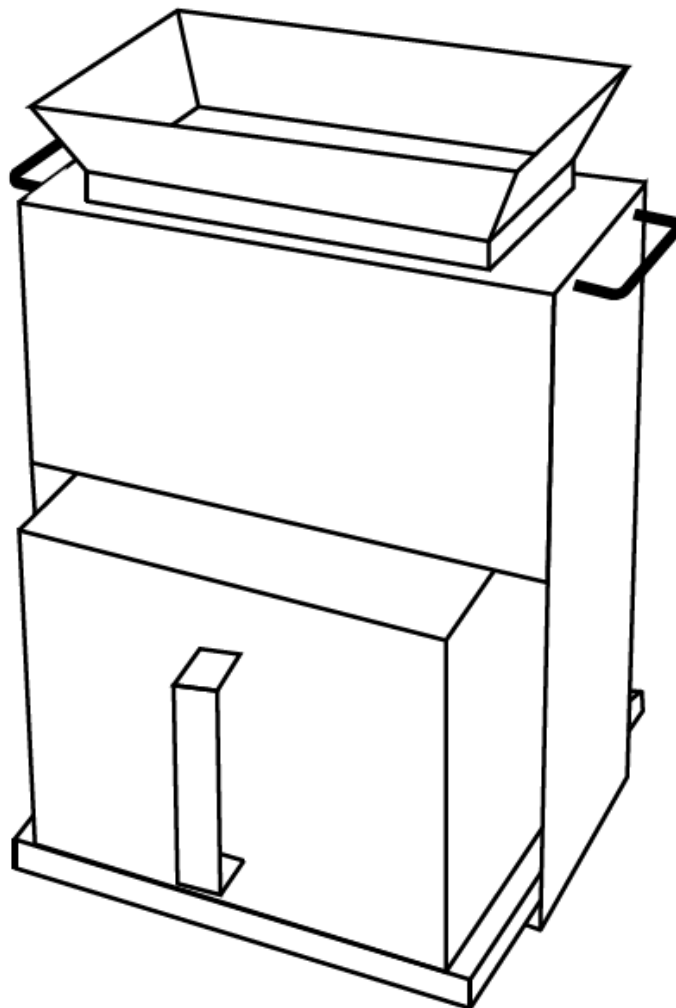
Obrázek č. 16: Automatický vzorkovač v praxi II (autoři, 2019)



Obrázek č. 17: Štěrbínový vzorkovač – náčrtes (autoři, 2019) dle Věstník Odbor krmiv (2003)



Obrázek č. 18: Štěrbínový dělič – náčrtes (autoři, 2019) dle Věstník Odbor krmiv (2003)



Obrázek č. 19: Dřevěný metrový dílec na odběr objemného čerstvého krmiva – zelené píče (autoři, 2019)



Obrázek č. 20: Odběr čerstvé vlhké zelené píče – výběr odběrového místa a odběrové pomůcky (autoři, 2019)



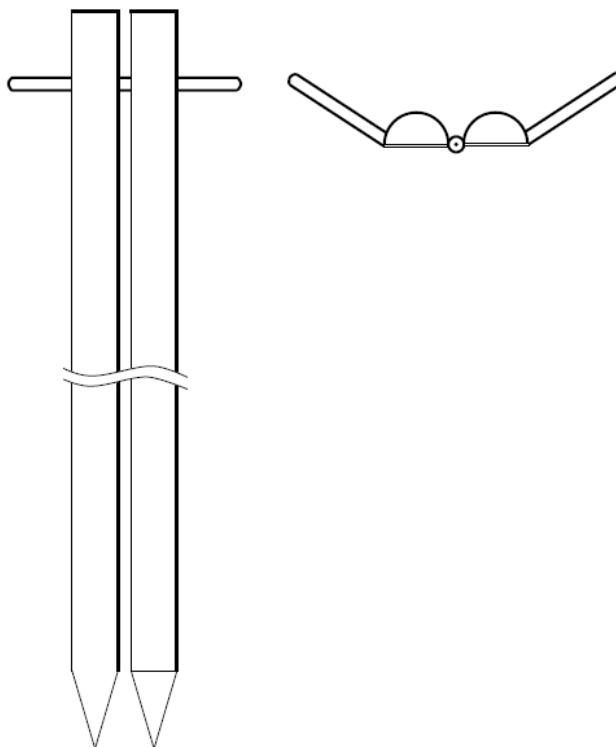
Obrázek č. 21: Odběr čerstvé vlhké zelené píče – místo po odběru zelené hmoty (autoři, 2019)



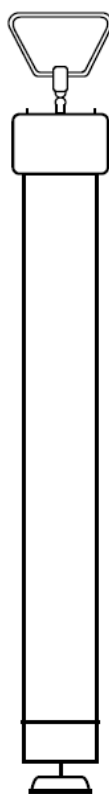
Obrázek č. 22: Odebraný dílčí vzorek čerstvé zelené píče z jednoho stanoviště na pastvině (autoři, 2019)



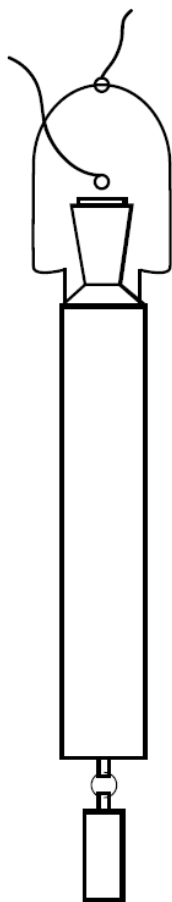
Obrázek č. 23: Trubicový dělený vzorkovač – nákres (autoři, 2019) dle Věstník Odbor krmiv (2003)



Obrázek č. 24: Trubicový vzorkovač se spodním uzávěrem – nákres (autoři, 2019) dle Věstník Odbor krmiv (2003)



Obrázek č. 25: Trubicový vzorkovač s horním uzávěrem a zátěží u dna – náčrt (autoři, 2019) dle Věstník Odbor krmiv (2003)



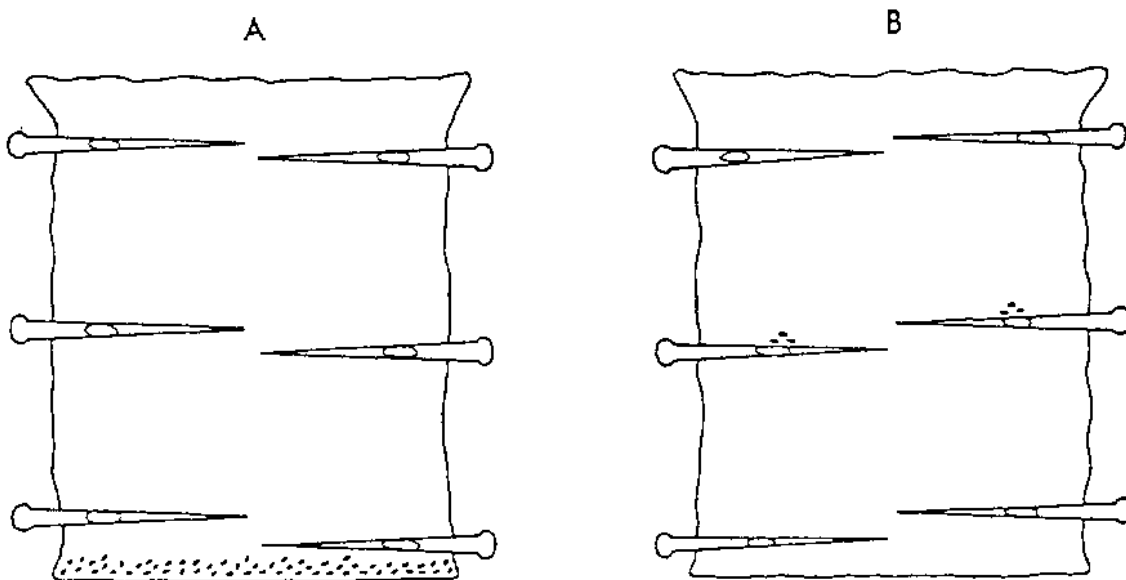
Obrázek č. 26: Vzorkovací kopí – vzorkovač na odběr zrnin z pytlů (autoři, 2019)



Obrázek č. 27: Vzorkovací kopí – vzorkovač na odběr zrnin z pytlů – detail otvoru (autoři, 2019)



Obrázek č. 28: Neadekvátnost vzorkování pomocí vzorkovacího kopí, černé tečky představují vady zrna – nákres (Coulter et al., nedatováno)



A Large populations can be under-estimated. B Small populations can be over-estimated

Jaké pomůcky se používají při odběru krmiv?

- Suchá a sypká krmiva:
 - **Odběr volně ložených krmiv:**
 - provádí se statické i dynamické vzorkování. Pro statické vzorkování je vzorkovací pomůckou nejlépe vertikální dvouplášťový vzorkovač, pro dynamické vzorkování je nejvhodnější použít vzorkovací krabici. Tyto odběrové pomůcky lze použít pro odběr např. volně ložených šrotů, vzorkovací lopatka je vhodná pro odběr granulí (1). Pro odběr pytlovaného zrna se používá vzorkovací kopí (16).
 - **Odběr balených krmiv:**
 - Provádí se statické i dynamické vzorkování (6). Statické vzorkování se provádí pomocí vertikálního dvouplášťového vzorkovače pro odběr např. granulí v balení (1), dále využitím horizontálního jednoplášťového vzorkovače, lopatky s rovným dnem a vertikálními okraji. Při dynamickém odběru krmiv se používá automatických vzorkovačů nebo štěrbinových vzorkovačů vřazených do dopravních cest (6). Sypká a granulovaná krmiva bývají často balena v malobaleních (do 50 kg) (1).
- Objemná suchá krmiva:
 - provádí se pouze statické vzorkování, dynamické vzorkování se neprovádí. Statické vzorkování se dělá náběrem rukou (11).
- Objemná vlhká čerstvá krmiva:
 - provádí se pouze statické vzorkování, dynamické vzorkování se neprovádí. Pro statické vzorkování se používá skládaný metrový dílec o rozměrech 1 x 1m (11).
- Objemná vlhká konzervovaná krmiva:
 - provádí se pouze statické vzorkování, dynamické vzorkování se neprovádí. Pro statické vzorkování se využívá vertikální sonda nebo se dělá odběr z profilu za pomoci ruky nebo vzorkovací lopatky (11).
 - Siláž je specifická v tom, že vzniká z rostlinného materiálu mikrobiálním procesem bez přítomnosti vzduchu. Každá přítomnost vzduchu způsobuje rozkladné procesy, které mohou kvalitu siláže i velmi výrazně změnit za poměrně krátkou dobu (i za několik hodin). Proto kvalita odběru vzorku je zde ještě důležitější, než u ostatních krmiv (11).

Vzorky siláže se odebírají z uzavřených silážních prostor (silážních žlabů – obrázek č. 29, plastových vaků – obrázek č. 30, či obřích balíků – obrázek č. 31) trubicovým odřezávačem, ručním nebo na motorový pohon (obrázek č. 31). Lze použít i silnou akuvrtačku s trubicovým, popřípadě šnekovým nástavcem. V průběhu krmného období se pak vzorky odebírají z otevřeného profilu (čela, face) silážního prostoru – obrázek č. 32 (11).

Obrázek č. 29: Silážní žlab (autoři, 2019)



Obrázek č. 30: Plastové silážní vaky (autoři, 2019)



Obrázek č. 31: Balíky se siláží nebo senem (autoři, 2019)



Obrázek č. 32: Otevřený profil silážního prostoru (face) (autoři, 2019)



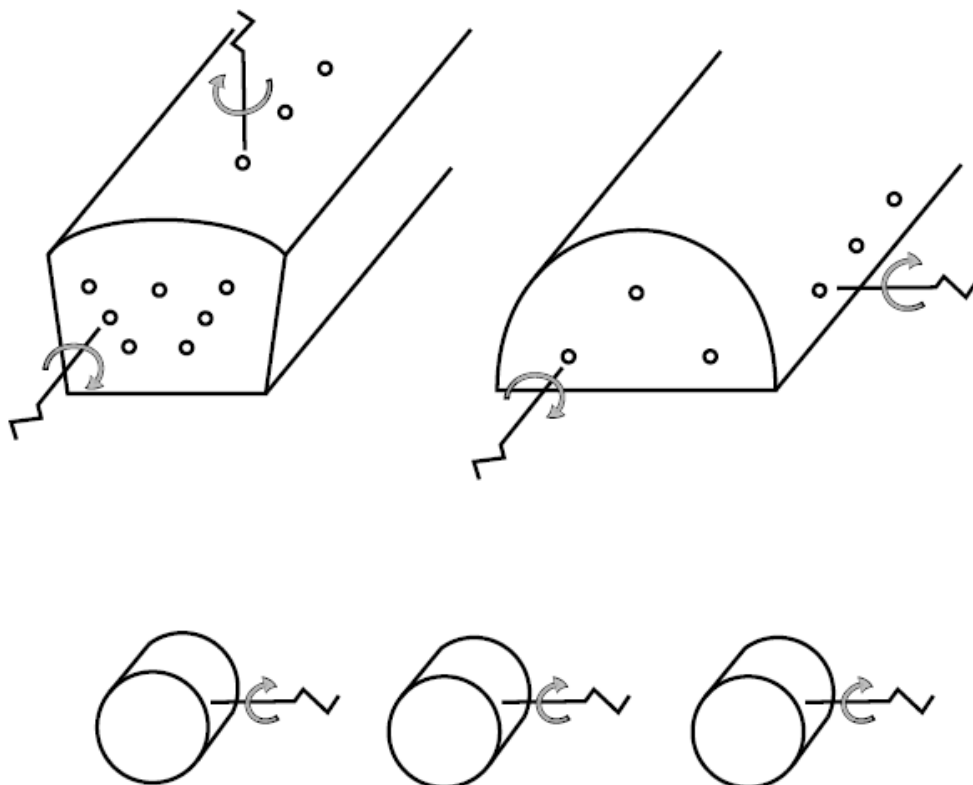
V silážním žlabu se vzorek jen velmi těžko odebírá z čela siláže, zvláště když je hmota dobře udusaná. Nejlépe k tomu poslouží zahradní prstové hrabičky. Lze využítí faremní frézový vybírač (samochodný nebo na krmném voze), který odfrézuje celou jednu vrstvu siláže do hloubky cca 30 cm, z níž se pak odebere poměrný vzorek (1).

Vzorky v silážním žlabu se „odvrtávají“ obvykle na třech místech, a to vertikálně do hloubky, protože silážovaná hmota je ukládána horizontálně po vrstvách. Vzorky ze siláže, uskladněné v plastových „rukávech“, se naopak odebírají horizontálními vrty, opět nejméně třemi. Obří silážní balíky se navrtávají na oblé straně. Navrtat je třeba minimálně tři balíky (1).

U siláže s otevřeným prostorem (face) ve žlabovém silu se doporučuje dílčí vzorky odebírat z profilu po odstranění 20 cm oxidované vrstvy konzervované hmoty ze sedmi míst, které lze charakterizovat písmenem „W“ (obrázek č. 33). Odběry lze uskutečnit i odřezávačem do hloubky 150 cm. Obdobně lze vzorky odebrat z plastového vaku. Protože je otevřený profil vaku podstatně menší než u žlabového silu, obvykle se odebírají pouze ze tří míst (1).

Pro hodnocení siláže je významný nejen průměrný vzorek, ale i zastoupení jednotlivých částic v něm, protože trávení u přežvýkavců je mimo jiné založeno na mechanickém zpracování potravy. Proto se siláž doporučuje hodnotit i na základě separace podle délky a hmotnosti částic suchou a mokrou cestou. Pro hodnocení separace podle délky a hmotnosti částic suchou cestou se používají soupravy sít s oky 19 mm a 8 mm, pro hodnocení mokrou cestou se používají kalibrované láhve o objemu 5 litrů, naplněné vodou. Částice, které propadnou skrz síto s oky 8 mm, jsou nestrukturální a je cílem je omezit. Částice nad 19 mm a ty, které ve vodě plavou, významně přispívají k udržení potřebné bachorové motoriky (1).

Obrázek č. 33: Způsoby odběru siláží – nákres (autoři, 2019) dle Koplík et al. (2016)



- **Pastovitá krmiva:**
 - provádí se statické i dynamické vzorkování, avšak dynamickému vzorkování se dává přednost. Pro statické vzorkování se používá vertikální trubicový dělený vzorkovač nebo žlábkový vzorkovač. Pro dynamický odběr se používá nádoba z plastů a vzorkovací lopatka (11).
- **Tekutá krmiva:**
 - provádí se statické i dynamické vzorkování. Staticky se krmiva vzorkují pouze v případě, že je možné krmivo v zásobníku dobře promíchat. Při statickém vzorkování se používá trubicový dělený vzorkovač (11), který je možné využívat pro odběr krmiv umístěných v nádržích nebo v cisternách (1), nebo naběračka. Při dynamickém vzorkování se používá trubicový vzorkovač se spodním uzávěrem, nebo horním uzávěrem na dně se závažím (11).
- **Krmné okopaniny:**
 - provádí se statické i dynamické vzorkování. Dynamické vzorkování se dělá za pomoci vzorkovací šablony a vzorkovací stěrky (11).

Jaký je správný způsob používání odběrových pomůcek?

- *Vertikální dvouplášťový vzorkovač, dělné nebo nedělné s účinnou výškou odpovídající výšce vzorkované partie (štechry)*
 - Tyto vzorkovače jsou různých délek a průměrů (1). Rozměry vzorkovače musí být přiměřené vlastnostem vzorkované partie (hloubce nádoby, rozměrům pytle apod.) a velikosti částic krmiva (5). Široké a dlouhé vzorkovače se používají např. při vzorkování obilí z přepravníků, užší a kratší vzorkovače se používají např. při vzorkování materiálů z obalů (1). V případě, že má vzorkovač několik otvorů, měly by být pro zajištění odběru na různých místech podél vzorkovače otvory prostorově odděleny nebo pravidelně rozloženy (6). Velikost částic vzorkovaného krmiva by neměla být větší, než je šířka vstupní štěrbin. Vzorkovač se s uzavřenou vzorkovací štěrbinou zasune vertikálně do vzorkovaného krmiva, a to nejméně do dvou třetin výšky vzorkovaného krmiva. Vzorkovací štěrbinu se otevře otočením rukojeti a vzorkovač se nechá naplnit. Poté se vzorkovací štěrbinu uzavře, vzorkovač se vyjme ze vzorkovaného materiálu a obrácení rukojeti směrem dolů se vysype do nádoby nebo na podložku pro přípravu souhrnného vzorku. Pokud se vzorkovač obtížně plní, je možné pomoci jeho plnění kývavým pohybem nebo jeho otáčením ve vzorkovaném krmivu. Tento vzorkovač není vhodný pro vzorkování špatně sypných nebo viskózních materiálů. Po ukončení vzorkování se uvolní u vzorkovače pojistný šroub v jeho rukojeti a vnitřní trubice vzorkovače se vytáhne. Obě část se vyčistí poklepem, případně ještě vyfoukají stlačeným vzduchem. Pokud se vzorkovač používá k odběrům minerálních krmných surovin nebo krmiv, která tyto krmné suroviny obsahují ve vysokém zastoupení, je vhodné, aby byl zhotoven z nerezové oceli. Pokud je zhotoven z jiného materiálu, je nutné uskutečňovat čištění vzorkovače poklepem zhruba po každém třetím odběru dílčího vzorku, vzhledem k tomu, že minerální surovina více ulpívá na vzorkovači a také se dostává do prostoru mezi trubicemi vzorkovače a zatěžuje jeho otevírání a zavírání (1).
- *Horizontální jednoplášťový vzorkovač*
 - Rozměry vzorkovače musí být přiměřené vlastnostem vzorkované partie (hloubce nádoby, rozměrům pytle apod.) a velikosti částic krmiva. V případě, že má vzorkovač několik otvorů, měly by být pro zajištění odběru na různých místech podél vzorkovače otvory prostorově odděleny nebo pravidelně rozloženy (6).
- *Vzorkovací lopatky s rovným dnem a vertikálními okraji*

- Lopatka se ponoří do vzorkovaného krmiva tak, aby zasáhla alespoň do první třetiny výšky vzorkovaného krmiva, a poté se vyndá ve vodorovné poloze, přičemž se zabraňuje samovolnému vypadávání přebytečného krmiva. Obsah lopatky se vyprázdní do vzorkovacího obalu nebo na podložku pro přípravu souhrnného vzorku. Po ukončení vzorkování se lopatka otře nebo omyje vodou, případně vyfouká stlačeným vzduchem. Mimo toho, že lopatka se používá jako vzorkovací pomůcka, se používá také pro homogenizaci souhrnného vzorku a k umístování konečného vzorku do vzorkovacích obalů (1).
- *Vzorkovací krabice*
 - Jedná se většinou o krabici z nerezového plechu, která je nasunuta na násadě. Vzorkovací krabice se protahuje tokem vzorkovaného krmiva, např. při vyprazdňování expedičního zásobníku nebo přepravníku na příjmovém koši výroby krmných směsí. Krmivo ze vzorkovací krabice se opět vyprázdní do vzorkovacího obalu nebo na podložku pro přípravu souhrnného vzorku. Po ukončení vzorkování je třeba vnitřní i vnější stranu vzorkovací krabice otřít, opláchnout, případně dočistit stlačeným vzduchem. Před dalším vzorkováním musí být krabice suchá (1).
- *Vertikální sonda/trubicový vzorkovač*
 - Je tvořen kruhovou trubkou z nerezové oceli, opatřenou na vnějším konci profilovým ostřím. Postupným otáčením (ručně nebo strojem), spojeným se zatlačováním odběrného zařízení, odřezávač proniká do uskladněného materiálu při současném odřezávání sloupce materiálu, který zůstává v původní struktuře uvnitř trubky odřezávače. Z trubky se sloupec siláže odstraní pomocí kovové nebo dřevěné tyče vyklepáním do připraveného sáčku. Horních 10 cm siláže se vyhazuje, vrstva může být zvětralá či zaplísňená (1).

Sáček se ihned vzduchotěsně uzavře, uskladní v chladicím kontejneru, a co nejrychleji dopraví do laboratoře. Doporučuje se siláž vkládat do speciálního sáčku pro vakuové odsávání vzduchu a přístrojem (VacSy) vzduch ze sáčku odsát (1).

Ruční trubicový odřezávač je opatřen zahnutým profilem, který umožňuje otáčení trubky. Aby nebylo nutné při zakrývání vyvíjet příliš velkou sílu, je na trubce spirálové vinutí. Odřezávač se zavrtává do hloubky, která je na trubici označena ryskou (1).

Motorový trubicový odřezávač používají profesionální laboratoře. Motor je zabudován do masivního rámu, který slouží k uchopení vrtací soupravy. Obsluhu motorového odřezávače většinou zajišťují dva lidé. Souprava kromě motoru sestává z odřezávací trubice o vnitřním průměru 7 cm a délce 1,5 m, kterou lze nastavit trubicí o stejném průměru, dlouhou jeden metr (1).
- *Trubicový vzorkovač se spodním uzávěrem*
 - Podle druhu vzorkované kapaliny je nutné zvolit materiál vzorkovače. Jako nejvhodnější jsou inertní materiály umožňující případný odběr z kapalin vykazující vyšší teplotu (< 60 °C). Vzorkovač je ovládán dvěma lankami, z nichž jedno uzavírá vstupní otvor do vzorkovače a druhé umožňuje spuštění vzorkovače do kapaliny. Při ponořování do kapaliny se uvolní lanko ovládající jeho uzávěr a vzorkovač se noří až ke dnu cisterny nebo nádrže. Poté se pomocí lanka ovládajícího uzávěr vzorkovače vytahuje z kapaliny, čímž se vzorkovač uzavře. Po vytažení se obsah vzorkovače umístí do nádoby pro přípravu souhrnného vzorku a opakuje se další odběr. Po ukončení vzorkování je nutné vzorkovač vymýt a vypláchnout nejlépe horkou vodou a vysušit. Pokud nelze zbytky vzorkovaného krmiva odstranit mytím a vypláchnutím, musí se vzorkovač rozebrat a všechny jeho části se musí mechanicky vyčistit, následně vypláchnout a vysušit (1).

- **Vzorkovací kopí**
- Jedná se o nejčastěji používané nástroje pro odběr vzorků z vaků a pytlů, které jsou relativně levné, jednoduché a rychlé. Obecně jsou vzorkovací kopí s maximálním vnějším průměrem asi 12 mm navrženy pro malá zrna, jako je pšenice, zatímco kopí o průměru 25 mm jsou vhodné pro větší zrna. Pro získání dobrého vzorku v průřezu by mělo mít kopí délku 40 až 45 cm.
- Zúžený typ vzorkovacího kopí snadno proniká do sáčků. Avšak odebírání nerovnoměrné části zrna podél linie průniku, což by mohlo vést ke zkreslenému hodnocení kvality zrna. Rovnoměrnější vzorkování je dosaženo válcovým typem vzorkovacího kopí.
- Hlavní nevýhodou získávání vzorků pomocí těchto nástrojů je to, že neodpovídá základním principům reprezentativního odběru vzorků. Pokud se cizí látka nebo vadné zrno nachází ve vaku velmi nerovnoměrně, mohla by náhodná povaha vzorkování kopí vést ke zkreslenému hodnocení kvality. To je názorně ukázáno na obrázku č. 28) (16).

Jaká je posloupnost vzorků?



• Co je to šarže (nebo partie)?

- je množství produktů, které tvoří určitou jednotku (10), která má vykazovat jednotné vlastnosti, jako je původ, druh, typ balení, balírna, dodavatel nebo označení, v případě výrobního procesu jednotka vyrobeného množství z jednoho výrobního zařízení za použití jednotných výrobních parametrů nebo řada takových jednotek, pokud jsou vyráběny kontinuálně a skladovány společně (6). Velikost vzorkované partie musí být taková, aby bylo možné odebrat vzorky ze všech jejích částí. Každá partie musí být vzorkována samostatně. Je-li z partie odebráno více vzorků, měly by být dílčí vzorky zastoupeny v souhrnném vzorku přibližně stejnými podíly (7). Šarže se vzorkuje opakovaným odběrem dílčích vzorků v různých místech šarže. Dílčí vzorky se odebírají z náhodně vybraného místa, není-li to fyzicky možné, odebere se vzorek z náhodně vybraného místa v přístupné části partie. Pokud na základě vizuální kontroly vykazují partie krmiva, které mají být vzorkovány, odlišnost v kvalitě od krmiva z téže šarže, oddělí se tyto partie od zbytku krmiva a zachází se s nimi jako se samostatnou dílčí šarží (6).

Za produkty ke krmení, u nichž se předpokládá, že jsou dobře promíseny nebo homogenní se považují zejména zrniny, olejnatá semena, premixy, krmné směsi a krmné suroviny sypkém stavu, šrotované pokrutiny a extrahované šroty apod. Za produkty ke krmení, které nemusí být dobře promíseny nebo homogenní se považují zejména granulované produkty ke krmení, krmné směsi z celých zrn, pokrutiny a extrahované šroty v původním stavu, objemná krmiva apod. (6). Způsoby uložení krmiv jsou uvedeny na obrázcích č. 34 až 37 a 39 a 40.

Obrázek č. 34: Jednotlivé uložení krmiv ve skladu (autoři, 2019)



Obrázek č. 35: Řepkový extrahovaný šrot – partie (autoři, 2019)



Obrázek č. 36: Sójový extrahovaný šrot – partie (autoři, 2019)



Obrázek č. 37: Pšeničné otruby – partie (autoři, 2019)



Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50

Každá partie krmiva musí vykazovat jednotnost svým označením (6). Ukázka popisu partie je na obrázku č. 38.

Obrázek č. 38: Označení uloženého krmiva (autoři, 2019)

Název krmiva: OTRUBY PŠEHIČNE
Množství, hmotnost:g
Dodávka, datum:
Dodavatel: [redacted]
Minimální doba trvanlivosti do:
Kategorie zvířat: SKOT, PRASATA, LBSNÍ ZVĚŘ

Obrázek č. 39: Expediční zásobník (autoři, 2019)



Obrázek č. 40: Silo s uloženým krmivem (autoři, 2019)



• **Co je to dílčí vzorek?**

- za dílčí vzorek se považuje hmotnostní část jedné partie získaná jedním náběrem (12). Jedná se o množství odebrané v jednom bodě vzorkované partie (10). Dílčí vzorek je odebírán z jednoho náhodně vybraného místa v partii. Dílčí vzorky se odebírají z náhodně vybraného místa, není-li to fyzicky možné, odebere se vzorek z náhodně vybraného místa v přístupné části partie. Počet dílčích vzorků se stanoví s přihlédnutím k velikosti vzorkované partie. Dílčí vzorky spojením a řádným promísením tvoří vždy jeden souhrnný vzorek. Není-li vytvoření souhrnného vzorku mísením možné, lze postupovat následujícím alternativním způsobem. Pokud mísením nebo dělením souhrnného vzorku může dojít k poškození materiálu (a tedy k ovlivnění obsahu reziduí), nebo nelze-li mísením materiálu dosáhnout rovnoměrnějšího rozložení reziduí a získat reprezentativnější laboratorní vzorky, rozdělí se materiál náhodně mezi duplikátní laboratorní vzorky při odběru dílčích vzorků. V takovém případě se jako výsledek použije průměr platných výsledků získaných z analyzovaných laboratorních vzorků. Dílčí vzorky musejí být dostatečně velké, aby bylo možné ze souhrnného vzorku odebrat všechny laboratorní vzorky. Pokud jsou jednotlivé laboratorní vzorky připravovány při odběru dílčího vzorku, považuje se za souhrnný vzorek suma laboratorních vzorků v době odběru vzorků z partie (6). Vzorky musí být odebrány a upraveny bez zbytečného prodlení a musí být dodržena nezbytná opatření pro zajištění toho, aby produkt nebyl narušen či kontaminován. Nástroje, plochy i nádoby na vzorky musí být čisté

a suché (6). Názornou ukázkou, jak se odebírá dílčí vzorek z vzorkované partie, která je uložena ve skladu naleznete na obrázcích č. 41 a 42.

Jaké jsou kvantitativní požadavky na dílčí vzorky?

Kvantitativní požadavky na dílčí vzorky v souvislosti s kontrolami látek nebo produktů obsažených rovnoměrně v krmivech:

- Volně ložené tuhé krmivo:

Velikost vzorkované partie	Minimální počet dílčích vzorků
≤ 2,5 tuny	7
> 2,5 tuny	√ 20 krát počet tun, které tvoří vzorkovanou partii (*), maximálně dílčích 40 vzorků
(*) Pokud výsledné číslo tvoří zlomek, zaokrouhlí se nahoru na nejbližší celé číslo (6).	

- Volně ložené tekuté krmivo:

Velikost vzorkované partie	Minimální počet dílčích vzorků
≤ 2,5 tuny nebo do 2 500 litrů	4 (*)
> 2,5 tuny nebo do 2 500 litrů	7 (*)
(*) V případě, že není možné tekutinu homogenizovat, je třeba zvýšit počet dílčích vzorků (6).	

- Balené krmivo (tuhé i tekuté), odběr vzorků z velkých balení (≥ 500 kg nebo litru musí být v souladu s výše uvedenými informacemi o odběru dílčích vzorků tuhých a tekutých krmiv):

Velikost vzorkované partie	Minimální počet balení, z nichž musí být odebrán (alespoň) jeden dílčí vzorek (*)
1 až 20 balení	1 balení (**)
21 až 150 balení	3 balení (**)
151 až 400 balení	5 balení (**)
> 400 balení	¼ v počtu balení tvořících vzorkovanou partii (***), maximálně 40 balení
(*) V případě, kdy otevření balení může nepříznivě ovlivnit laboratorní zkoušení (např. vlhká krmiva podléhající zkáze), se za dílčí vzorek považuje neotevřené balení. (**) U balení, jejichž obsah nepřesahuje 1 kg nebo 1 litr, se za dílčí vzorek považuje obsah jednoho původního balení. (***) Pokud výsledné číslo tvoří zlomek, zaokrouhlí se nahoru na nejbližší celé číslo (6).	

- Krmiva v blocích a minerální lizy:

Nejméně jeden blok nebo lizy ke vzorkování na jednu vzorkovanou partii obsahující 25 jednotek, maximálně 4 bloky nebo lizy.

V případě bloků nebo lizů o hmotnosti vyšší než 1 kg se za dílčí vzorek považuje obsah jednoho bloku nebo lizy (6).

• Objemná krmiva/pícniny:

Velikost vzorkované partie	Minimální počet dílčích vzorků (*)
≤ 5 tun	5
> 5 tun	√ 5 krát počet tun tvořících vzorkovanou partii (**), maximálně 40 dílčích balení
<p>(*) Má se za to, že v některých situacích (např. u siláží) není možné odebrat dílčí vzorky, aniž by při tom došlo k nepřijatelnému poškození šarže. V takových situacích je možné použít alternativní metodu odběru vzorků; pro odběr vzorků z těchto šarží budou před vstupem v platnost Nařízení Komise 691/2013 vypracovány pokyny.</p> <p>(**) Pokud výsledné číslo tvoří zlomek, zaokrouhlí se na nahuru na nejbližší celé číslo (6).</p>	

Kvantitativní požadavky na dílčí vzorky ke kontrole složek nebo látek, které jsou v krmivech pravděpodobně obsaženy nerovnoměrně:

Tyto kvantitativní požadavky týkající se dílčích vzorků se používají v těchto situacích:

- Při kontrole aflatoxinů, námelu žitného, jiných mykotoxinů a škodlivých botanických nečistot v krmných surovinách.
- Při kontrole křížové kontaminace některou ze složek, včetně geneticky modifikovaného materiálu, nebo látkou, u níž se předpokládá nerovnoměrné rozložení v krmných surovinách (6).

V případě, že má kontrolní orgán silné podezření, že k tomuto nerovnoměrnému rozložení dochází také v případě křížové kontaminace některou ze složek nebo látkou v krmných směsích, mohou být uplatňovány kvantitativní požadavky stanovené v níže uvedené tabulce (6).

Velikost vzorkované partie	Minimální počet dílčích vzorků
< 80 tun	Viz kvantitativní požadavky v tabulkách 1 až 4. Počet dílčích vzorků, které mají být odebrány, se musí vynásobit 2,5.
≥ 80 tun	100 (6)

Kvantitativní požadavky na dílčí vzorky v případě velmi velkých šarží

V případě velkých vzorkovaných partií (vzorkované partie > 500 tun) se počet dílčích vzorků, které mají být odebrány, rovná součtu 40 dílčích vzorků + v tun ve vztahu ke kontrole látek nebo produktů obsažených rovnoměrně v krmivu nebo 100 dílčích vzorků + v tun ve vztahu ke kontrole složek nebo látek, které jsou v krmivech pravděpodobně obsaženy nerovnoměrně (6).

Jaké jsou způsoby odběru dílčích vzorků z různě uložených krmiv?

• Velké šarže přepravované lodí

Dynamický odběr vzorků z velkých šarží přepravovaných lodí

Odběr vzorků z velkých šarží na lodích se přednostně provádí, když je produkt v pohybu (dynamický odběr vzorků) (6).

Odběr vzorků se provádí po nákladových prostorech (jednotka, kterou lze fyzicky oddělit). Nákladové prostory se však částečně jeden po druhém vyprazdňují, takže počáteční fyzické

oddělení po přesunu do skladovacího zařízení již neexistuje. Odběr vzorků lze proto provádět při počátečním fyzickém oddělování nebo při oddělování po přesunu do skladovacího zařízení (6).

Vykládka lodi může trvat několik dní. Odběr vzorků musí být za běžných okolností prováděn v pravidelných intervalech po celou dobu trvání vykládky. Přítomnost inspektora za účelem odběru vzorků po celou dobu vykládky však není vždy možná nebo vhodná. Je proto možné provést odběr vzorků u části (vzorkovaná partie) celé šarže. Počet dílčích vzorků se stanoví s přihlédnutím k velikosti vzorkované partie (6).

V případě, že se vzorky odebírají z části šarže krmiva stejné třídy nebo popisu a že bylo zjištěno, že tato část šarže nespĺňuje požadavky EU, předpokládá se, že všechna krmiva v dané šarži vykazují stejné vlastnosti, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek šarže nespĺňuje požadavky EU (6).

Přítomnost inspektora je nezbytná, i když se oficiální vzorek odebírá automaticky. V případě, že za účelem předejití podvodu automatický odběr probíhá s předem stanovenými parametry, které není možné změnit během odběru, a že jsou dílčí vzorky odebírány do zapečetěné nádoby, je přítomnost inspektora nutná pouze na počátku odběru vzorků, dále pokaždé, kdy je nutno vyměnit nádobu se vzorky, a na konci odběru vzorků (6).

Statický odběr vzorků z šarží přepravovaných lodí

V případě, že je odběr vzorků prováděn statickým způsobem, musí se použít stejný postup jako pro shora přístupná skladovací zařízení (sila) (6).

Odběr vzorků se musí provádět na (shora) přístupné části šarže/partie. Počet dílčích vzorků se stanoví s přihlédnutím k velikosti vzorkované partie. V případě, že se vzorky odebírají z části šarže krmiva stejné třídy nebo popisu a že bylo zjištěno, že tato část šarže nespĺňuje požadavky EU, předpokládá se, že všechna krmiva v dané šarži vykazují stejné vlastnosti, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek šarže nespĺňuje požadavky EU (6).

• Odběr vzorků z velkých šarží uložených ve skladech

Odběr vzorků se musí provádět na přístupné části šarže. Počet dílčích vzorků se stanoví s přihlédnutím k velikosti vzorkované partie. V případě, že se vzorky odebírají z části šarže krmiva stejné třídy nebo popisu a že bylo zjištěno, že tato část šarže nespĺňuje požadavky EU, předpokládá se, že všechna krmiva v dané šarži vykazují stejné vlastnosti, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek šarže nespĺňuje požadavky EU (6).

• Odběr vzorků ze skladovacích zařízení (sila)

Odběr vzorků ze (snadno) shora přístupných sil

Odběr vzorků se musí provádět na přístupné části šarže. Počet dílčích vzorků se stanoví s přihlédnutím k velikosti vzorkované partie. V případě, že se vzorky odebírají z části šarže krmiva stejné třídy nebo popisu a že bylo zjištěno, že tato část šarže nespĺňuje požadavky EU, předpokládá se, že všechna krmiva v dané šarži vykazují stejné vlastnosti, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek šarže nespĺňuje požadavky EU (6).

• *Odběr vzorků ze shora nepřístupných sil (uzavřená sila)*

Shora nepřístupná sila (uzavřená sila) o velikosti > 100 tun

Odběr vzorků krmiv skladovaných v těchto silech nelze provádět statickým způsobem. V případě, že je třeba odebrat vzorky krmiva v takovém silu a není možné jeho obsah přemístit, je třeba se dohodnout s provozovatelem, že je povinen informovat inspektora o tom, kdy bude silo vykládáno, a umožnit mu odběr vzorků, až bude krmivo v pohybu (6).

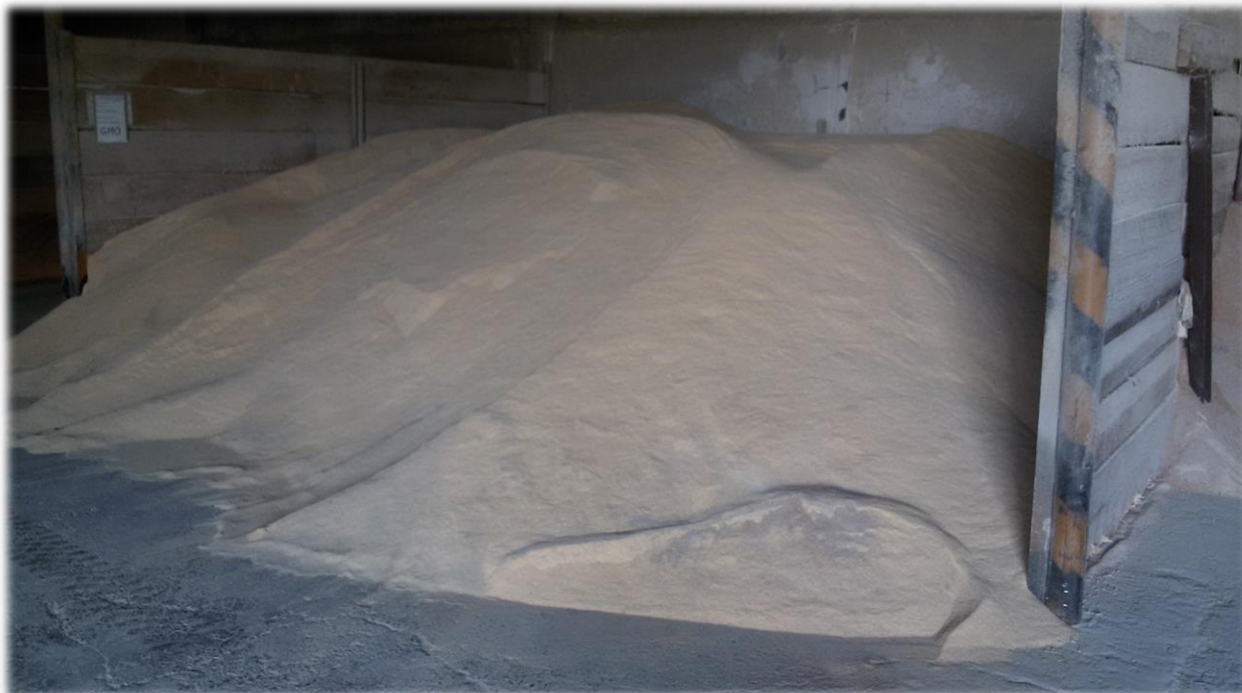
Shora nepřístupná sila (uzavřená sila) o velikosti < 100 tun

Při odběru se postupuje tak, že se 50 až 100 kg krmiva upustí do nádoby a z ní se odebere vzorek. Velkost souhrnného vzorku odpovídá celé šarži a počet dílčích vzorků se řídí množstvím krmiva upuštěného ze sila do nádoby pro účely odběru vzorků. V případě, že se vzorky odebírají z části šarže krmiva stejné třídy nebo popisu a že bylo zjištěno, že tato část šarže nesplňuje požadavky EU, předpokládá se, že všechna krmiva v dané šarži vykazují stejné vlastnosti, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek šarže nesplňuje požadavky EU (6).

- **Odběr vzorků krmiva volně loženého ve velkých uzavřených kontejnerech**

Vzorky z těchto šarží lze často odebírat pouze při vykládce. V některých případech není vyložení v místě dovozu nebo kontroly možné, a odběr vzorků by proto měl proběhnout ve chvíli, kdy se tyto kontejnery vykládají (6).

Obrázek č. 41, 42 a 43: Vzorkovaná partie (sójový extrahovaný šrot), odběr dílčího vzorku z dané partie, 5 vzniklých dílčích vzorků odebrané z jedné vzorkované partie (autoři, 2019)



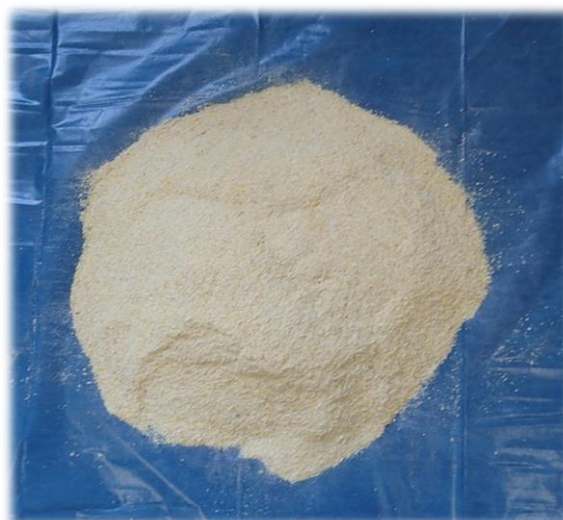
Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50



• **Co je to souhrnný vzorek?**

- jeden souhrnný vzorek vzniká smícháním dílčích vzorků (6, 7) ze stejné vzorkované partie (10). Souhrnný vzorek je vytvořen pečlivým promísením dostatečně velkých dílčích vzorků odebraných z partie (6, 7), jenž odpovídá průměrné jakosti vzorkovaného celku (11). Z každého souhrnného vzorku se odebírají alespoň dva konečné vzorky: nejméně jeden pro kontrolu (právní vymahatelnost) a jeden pro provozovatele krmivářských podniků (obhajoba). Případně je možné odebrat jeden konečný vzorek pro srovnání (6). Odběr dílčího a vznik vzorku souhrnného je vyobrazen na obrázcích č. 44 a 45.

Obrázek č. 44 a 45: Odebrané dílčí vzorky ze vzorkované partie a vznik souhrnného vzorku pomocí smíchání jednotlivých dílčích vzorků dohromady (autoři, 2003)



Jaké jsou kvantitativní požadavky na souhrnné vzorky?

Druh krmiva	Minimální velikost souhrnného vzorku
Volně ložené krmivo	4 kg
Balené krmivo	4 kg
Tekuté nebo polotekuté (pastovité) krmivo	4 litry
Krmivo v blocích nebo minerálních lizech:	
O hmotnosti vyšší než 1 kg	4 kg
O hmotnosti nižší než 1 kg	hmotnost čtyř originálních bloků nebo lizů
Objemná krmiva/pícniny	4 kg (6)

• Co je to redukovaný vzorek?

- reprezentativní část souhrnného vzorku, která se získá redukcí jeho množství. Pokud je to možné a vhodné, měl by se při přípravě reprezentativních redukovaných vzorků používat přístroj určený k dělení vzorků do přibližně stejných částí (6).

• Co je redukce krmiv, jak se provádí a jaké pomůcky k ní používáme?

- K redukci souhrnných a konečných vzorků lze použít děliče vzorků (11). Pokud je to možné a vhodné, měl by se při přípravě reprezentativních redukovaných vzorků používat přístroj určený k dělení vzorků do přibližně stejných částí (6).

• Redukci vzorků krmiv lze provádět za pomoci těchto nástrojů:

- Křížový dělič/dělicí kříž
 - Používá se pro zmenšování homogenizovaných souhrnných vzorků na požadovanou hmotnost konečného vzorku. Lze jej použít pro veškerá sypká krmiva a pro krmiva pastovitá, pokud se neroztékají. Dělič by měl být zhotoven z inertního materiálu, nejlépe silnějšího nerezového plechu (1).
- Štěrbínový dělič/mechanický dělič pro zrniny a granule (12)
- Pomocí náběru rukou (6)

• Homogenizace a kvartace vzorků

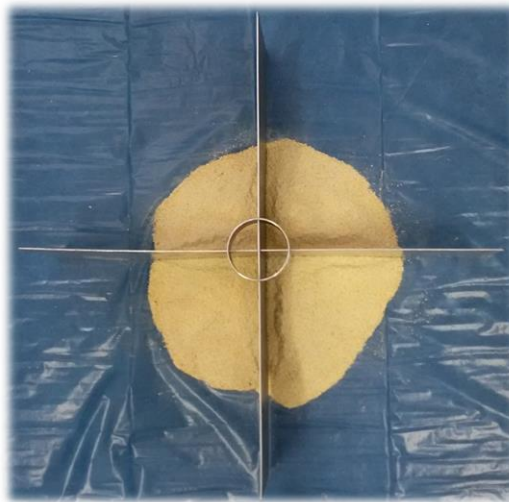
- Před vytvořením konečného a následně laboratorního vzorku je třeba souhrnný vzorek, získaný z dílčích vzorků řádně zhomogenizovat. Jednotlivé dílčí vzorky sypkých krmiv se vkládají na podložku, např. čistý papírový pytel. Pokud se odebírají dílčí vzorky z ložné plochy přepravníku nebo z expedičního zásobníku (obrázek č. 38) při plnění přepravníku, použije se pro dočasné uložení souhrnného vzorku, složeného z jednotlivých dílčích vzorků vhodná vzorkovací nádoba, např. plastový kbelík. Následně se obsah kbelíku vysype na podložku, kde se zhomogenizuje. Homogenizace souhrnného vzorku na papírové podložce se provádí tak, že se uchopí protilehlé rohy a střídavým nadzvedáváním jednoho nebo druhého rohu dochází k mísení souhrnného vzorku. Tento postup se následně opakuje i s druhými dvěma protilehlými rohy. Postup provádíme tak dlouho, dokud nejsou patrné viditelné nehomogennosti v souhrnném vzorku. Pokud tyto patrné nejsou, upraví se souhrnný vzorek do tvaru komolého kužele, pro následné vytvoření konečného vzorku. Tekuté dílčí vzorky se umísťují do vhodné čisté nádoby, např. plastový kbelík, ve kterém se vzniklý souhrnný vzorek ještě před vytvořením konečného vzorku promíchá (1).

- Malobalení s krmivy je důležité se pokusit před vlastním otevřením obalu krmivo, které je uvnitř, co nejvíce zhomogenizovat, a to převalováním a přesypáváním zavřeného obalu na zemi. Toto je důležité zejména u minerálně vitaminových premixů, které se skládají i z několika desítek různých doplňkových látek, z nichž některé jsou ve velmi malém zastoupení. Při manipulaci a přepravě s obaly těchto krmiv dochází k separaci a třídění těchto látek v krmivu, a z toho důvodu je nezbytné před odběrem dílčích vzorků, tato balená krmiva alespoň částečně zhomogenizovat. Následně se obal otevře a pomocí vertikálního dvouplášťového vzorkovače se odebírají vzorky z určitého počtu obalů, který je dán velikostí vzorkované partie, a vytvoří se souhrnný vzorek. Některá balená krmiva jsou i v tekuté formě, ať již v malobaleních do jednoho litru nebo ve velkých plastových IBC kontejnerech. Jedná se především o některé aminokyseliny, enzymatické přípravky, ale samozřejmě i rostlinné oleje a živočišné tuky. Tato krmiva se vzorkují například trubcovým vzorkovačem se spodním uzávěrem. Vzorkovaný materiál ve větších nádobách je před vlastním odběrem nutno řádně promíchat, aby se případné sedimentované částice rozptýlily v celém objemu vzorkovaného krmiva. Pokud odběr dílčích vzorků tekutého krmiva trvá delší dobu, je třeba promíchání opakovat, aby nedocházelo k sedimentaci částic na dně vzorkované nádoby (1).
- Kvartace je proces získávání reprezentativního vzorku sypké povahy (8) nebo krmiv pastovitých (1). Vzorek se důkladně promíchá na suché, hladké a čisté podložce (17). Homogenizovaný souhrnný vzorek se na podložce upraví do tvaru komolého kužele a poté se vtlačení křížového děliče rozdělí na čtyři části. Pokud není souhrnný vzorek potřeba dále zmenšovat, použijí se jedna nebo dvě protilehlé části k sestavení konečného(ných) vzorku(ů). Pokud je hmotnost jedné nebo obou protilehlých částí větší, než je potřeba pro sestavení konečného vzorku, oddělí se dvě protilehlé části, které se opět spojí, zhomogenizují a opět rozdělí křížovým děličem, tímto způsobem se postupuje tak dlouho, dokud se nezíská požadovaná hmotnost krmiva pro zhotovení konečného(ných) vzorku(ů). Vydělené části krmiva pro konečné vzorky se uloží pomocí lopatky do vzorkovacích obalů. Křížový dělič vzorků se poté otře, případně ofouká stlačeným vzduchem. Po dělení pastovitých krmiv je třeba dělič omýt a opláchnout nejlépe horkou vodou a osušit (1). Proces kvartace je uveden na schématu č. 1.

Schéma č. 1: Proces kvartace u sypkého krmiva (autoři, 2019)



Vzorek krmiva (sójový extrahovaný šrot), u kterého je třeba provést redukci množství. Ze vzorku krmiva je vytvořen kužel.



Vsunutí křížového děliče do krmiva.



Vytvoření čtyř stejně velkých částí vzorku krmiva.



Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50



Dvě protilehlé části byly odstraněny a dvě zbylé části se opět smíchají. Kvartace se opakuje tak dlouho, dokud není docíleno požadovaného množství vzorku krmiva.



Výsledné množství redukováného vzorku krmiva.



Redukovaný vzorek uložený v plastové nádobě.

• **Co je to konečný vzorek?**

- je reprezentativní množství materiálu odebrané ze souhrnného vzorku a zaslané do laboratoře, případně souhrnný vzorek nebo jeho část (6). Velikost souhrnného vzorku je ještě někdy třeba zredukovat, vzhledem k jeho velkému množství, čímž vzniká tzv. redukovaný vzorek, ze kterého se odebírá vzorek konečný. Redukce na podložce se provádí křížovým děličem vzorků a to tak, že se vsune do souhrnného vzorku a dvě protilehlé výseče vzorkovaného krmiva se odstraní. Zbylé dvě výseče se na podložce opět zhomogenizuje a postup dělení se opakuje tak dlouho, dokud není dosaženo požadované hmotnosti konečného vzorku. Konečný vzorek(ky) se uloží pomocí vzorkovací lopatky do vzorkovacích obalů. Pro úřední kontrolu krmiv pracovníci ÚKZÚZ používají jednorázové pečetící plastové obaly s čárovým kódem a číselným identifikátorem, pro tekutá krmiva jednorázové půllitrové lahvičky, které se po uzavření uzávěrem rovněž vloží do plastového obalu. V případě plnění konečných vzorků do zalepovacích jednorázových plastových obalů je třeba udržet zalepovací část v čistotě, aby bylo možno sáček neprodyšně zalepit a nedošlo tak k poškození nebo změně vzorku krmiva při jeho přesunu do laboratoře. Pro úřední kontrolu krmiv se odebírají vždy nejméně dva konečné vzorky a všechny se skladují na pracovištích ÚKZÚZ, kde jsou uloženy v odpovídajících skladovacích podmínkách v klimatizovaných skladech. Jeden vzorek

slouží pro laboratorní analýzu prováděnou ÚKZÚZ, jeden z těchto vzorků si může kontrolovaná osoba vyžádat pro případnou analýzu v jiné laboratoři a je možné odebrat také tzv. rozhodčí vzorek, který slouží pro případný soudní spor při rozdílných výsledcích analýz v laboratoři ÚKZÚZ a laboratoři zvolené kontrolovanou osobou. Krmiva, která mohou během transportu podléhat zkáze vlivem vyšších teplot nebo přímého slunečního záření se přepravují v chladicích boxech (1).

Jaké jsou kvantitativní požadavky na konečné vzorky?

Tuhé krmivo	500 g
Tekutá a polotekutá (pastovitá) krmiva	500 ml (6)

• **Co je to laboratorní vzorek?**

- vzorek určený pro laboratoř (v podobě přijímané laboratoři) a může jít o vzorek konečný, redukovaný nebo souhrnný (17). Vzhled laboratorního vzorku je vyobrazen na obrázcích č. 46 a 47.

Obrázek č. 46 a 47: Laboratorní vzorek, který se bude zasílat do laboratoře na analýzu (autoři, 2019)



• **Jak zabalit vzorek, který se posílá do laboratoře?**

- Nádoby nebo balení se zapečetí a opatří štítkem tak, aby je nebylo možno bez poškození pečeti otevřít. Celý štítek musí být součástí pečeti. Značka pečeti by měla být jednoznačně identifikovatelná a jasně viditelná. Vzorek lze rovněž uložit do nádoby, kterou lze uzavřít tak, aby ji nebylo možné bez nevratného poškození balení nebo nádoby otevřít, což zabrání jejich opakovanému použití. Identifikace vzorku: vzorek musí být nesmazatelně označen a musí být identifikován tak, aby existovala jednoznačná vazba na protokol o odběru vzorku (6).

Nádoby nebo balení se zapečetí a opatří štítkem tak, aby je nebylo možno bez poškození pečeti otevřít. Celý štítek musí být součástí pečeti. Vzorek se společně s údaji nutnými pro laboratorní zkoušení bez zbytečného prodlení zašle do určené zkušební laboratoře. Pracovník oprávněný k odběru vzorků musí zaznamenat povahu a původ partie, jméno vlastníka, dodavatele nebo přepravce, datum a místo odběru vzorků a jakékoli další důležité informace. Jakákoliv odchylka od doporučené metody odběru vzorků musí být zaznamenána. Jedno podepsané vyhotovení protokolu musí být přiloženo ke každému duplikátnímu vzorku a jedno vyhotovení si ponechá pracovník oprávněný k odběru vzorků. Jedno vyhotovení protokolu o odběru vzorku obdrží vlastník partie nebo jeho zástupce bez ohledu na to, zda mají obdržet laboratorní vzorek. Pokud jsou protokoly o odběru vzorků pořízeny v elektronické formě, rozešlou se týměž adresátům a uchová se ověřitelná kopie. O každém odběru konečného vzorku krmiva, doplňkové látky a premixu se vyhotoví protokol, který umožní přesnou identifikaci každé vzorkované partie tak, aby nemohlo dojít k záměně vzorků (7).

• **Co zahrnuje identifikace vzorku, který je určen k odeslání do laboratoře?**

- Vzorky určené pro laboratorní analýzu se musí řádně označit, a to zejména typem krmiva, tj. zda se jedná o kompletní krmnou směs nebo například premix, a to zejména z důvodu zvolení správného ředění zkušební vzorku. V případě, že je do laboratoře zasíláno více šarží stejného krmiva, je třeba krmiva těmito šaržemi řádně označit, aby nemohlo dojít k záměně. Rovněž je vhodné zdůraznit některé skutečnosti, které mohou ovlivnit výsledek analýzy, jako například nutnost řádné homogenizace v laboratoři v důsledku obsahu částic obsažených v krmivu, které se během transportu do laboratoře v krmivu mohou segregovat (např. kuličky močoviny v krmivech pro přežvýkavce). Samozřejmostí je požadavek na analyty, které mají být v krmivu ve vzorku stanoveny stejně jako informace o tom, zda předmětný analyt je v krmivu cíleně obsažen nebo se jedná o kontaminaci, některou z nežádoucích látek (1).

• **Proč se u každého odběru musí vyhotovovat protokol o odběru vzorku?**

- Protokol o odběru vzorku se připojí ke každému konečnému vzorku (11). Protokol umožňuje jednoznačně identifikovat každou vzorkovanou partii a její velikost (6). Protokol se vyhotovuje v takovém počtu vyhotovení, v jakém byly vyhotoveny konečné vzorky. Pokud se z těžce vzorkované partie vyhotovují mimo konečný vzorek i dílčí vzorky pro ověření homogenity doplňkové látky, může se do protokolu o odběru konečného vzorku uvést i odběr dílčích vzorků s tím, že protokol musí obsahovat údaje o počtu odebraných dílčích vzorků pro ověření homogenity. Předpokladem však je, že pro odběr dílčích vzorků pro sestavení souhrnného vzorku a dílčích vzorků pro ověření homogenity jsou použity i stejné vzorkovací pomůcky (11).

• **Jaké údaje musí obsahovat protokol o odběru vzorku?**

- jméno a bydliště fyzické osoby nebo obchodní jméno a sídlo právnické osoby, která dodala, dovezla nebo vyrobila vzorkované krmivo,
- jméno a bydliště fyzické osoby nebo obchodní jméno a sídlo právnické osoby, pokud jí bylo vzorkované krmivo dodáno,
- název vzorkovaného krmiva, doplňkové látky nebo premixu a hmotnost nebo objem vzorkované partie,
- datum odběru vzorku,
- sídlo orgánu odborného dozoru, který zajistil odběr vzorku,
- jméno fyzické osoby, která prováděla odběr,
- místo uložené partie,
- plán vzorkování s uvedením míst odběru dílčích vzorků, pokud byl zpracován,
- důvod vzorkování (11).

• **Jak se odesílá vzorek krmiva do laboratoře?**

- Vzorek se společně s údaji nutnými pro laboratorní zkoušení bez zbytečného prodlení zašle do určené zkušební laboratoře (6).

• **Co je to zkušební vzorek?**

- je materiál oddělený z laboratorního vzorku určený k analýze, a upravený následným promísením, rozdrcením, rozmělněním atd., což umožní odebrat zkušební dávky s co nejmenší chybou vzorkování (6). Hmotnost zkušebního vzorku musí reprezentovat minimálně 100 g sušiny konečného vzorku (12, 17). Celkové množství zkušebního vzorku se však také odvíjí od počtu a typu požadovaných analýz u krmiva.

Příprava množství zkušebního vzorku se odvíjí od podílu sušiny v laboratorním vzorku. Každý zkušební vzorek musí obsahovat alespoň 100 g sušiny, a proto je nutné provést výpočet, kde zjistíme, kolik daného vzorku je třeba navážít k analýze. Níže jsou uvedeny příklady výpočtů u dvou krmiv s různým zastoupením sušiny v laboratorním vzorku.

Výpočet nutné navážky množství granulí (suché krmivo) k analýze:

Granule mohou obsahovat maximálně 14 % vlhkosti, zbylé množství je sušina, tedy maximálně 86 %. Většina granulí obsahuje do 10 % vlhkosti tedy s 90 % sušiny a s touto hodnotou bude prováděn výpočet. Výpočet se provádí na základě trojčlenky (nepřímá úměra). Přesný postup výpočtu je popsán níže:

$$\begin{array}{l} \downarrow \quad 100 \% \text{ sušiny} \dots\dots\dots 100 \text{ g} \quad \uparrow \\ \quad \quad \underline{90 \% \text{ sušiny} \dots\dots\dots x} \\ \quad \quad x = (100 \times 100) / 90 = \underline{111,1 \text{ g}} \end{array}$$

Bude třeba navážít minimálně 111,1 g granulí.

Výpočet nutné navážky množství kukuřičné siláže (šťavnaté krmivo) k analýze:

Kukuřičná siláž obvykle obsahuje 65 až 78 % vlhkosti, zbylé množství je sušina, tedy obsah sušiny se pohybuje v rozmezí od 22 do 35 %. V tomto vzorovém případě bude počítáno s nejvyšším podílem vlhkosti (78 %) tedy s 22 % sušiny, abychom si zajistili, že budeme mít naváženo potřebné množství

vzorku siláže. Výpočet se provádí na základě trojčlenky (nepřímá úměra). Přesný postup výpočtu je popsán níže:

$$\begin{array}{l} \downarrow \quad 100 \% \text{ sušiny} \dots\dots\dots 100 \text{ g} \quad \uparrow \\ \quad \quad 22 \% \text{ sušiny} \dots\dots\dots x \\ \quad \quad x = (100 \times 100) / 22 = \underline{454,5 \text{ g}} \end{array}$$

Bude třeba navážít minimálně 454,5 g granulí.

• **Jak skladovat vzorky krmiv v laboratoři po provedení analýzy?**

- Uskladnění konečných a zkušebních vzorků se zajišťuje tak, aby nedocházelo ke změnám sledovaných znaků, kromě znaků u kterých nelze změně zabránit, jako je např. číslo kyselosti tuku, obsahy specifických účinných látek podléhajících rozkladu apod. konzervační prostředky nebo přípravky proti škůdcům nesmí ovlivnit sledované jakostní znaky. Vzorky na světlo citlivých substancí musí být uchovávány v hnědých skleněných obalech. Teplota skladovacího prostoru je do 25 °C, relativní vlhkost vzduchu do 60 %. Vzorky živočišných tuků a rostlinných olejů se uchovávají v chladničce při teplotě max. 10 °C. Z výše uvedených podmínek se vzorky uchovávají 6 měsíců ode dne doručení vzorku do laboratoře. Po uplynutí této doby se považují vzorky za podléhající zkáze (12). Různé způsoby skladování krmiv v laboratoři po provedení analýz na obrázcích 48 až 50.

Obrázek č. 48: Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 1 (autoři, 2019)



Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50

Obrázek č. 49: Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 2 (autoři, 2019)



Obrázek č. 50: Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 3 (Jakešová, 2019)



Otestujte se:

- 1) Jaká legislativa pojednává o vzorkování krmiv?*
- 2) Vyjmenujte, jaké máme odběrové pomůcky?*
- 3) Jaká je posloupnost vzorků při jejich odběru?*
- 4) Jakými způsoby lze zredukovat množství odebraného vzorku krmiva?*
- 5) Co vše musí být uvedeno v protokolu o odběru krmiv?*

Obsah:

- Proč se provádí vzorkování krmiv?** (strana 1)
- Kdo může provádět odběr vzorků krmiv?** (strana 1)
- V jakých úsecích se provádí vzorkování krmiv?** (strana 1)
- Jaká legislativa pojednává o vzorkování krmiv?** (strana 1)
- Co je to vzorkování?** (strana 1)
- Jaká krmiva se vzorkují?** (strana 2)
- Jaké je základní dělení krmiv při vzorkování?** (strana 2)
- Jaké jsou typy vzorkování krmiv?** (strana 2)
- Jaké jsou vzorkovací pomůcky používané k odběru dílčích vzorků krmiv?** (strana 3)
- Jaké pomůcky se používají při odběru krmiv?** (strana 18)
- Jaký je správný způsob používání odběrových pomůcek?** (strana 22)
- Jaká je posloupnost vzorků?** (strana 24)
- Co je to šarže (nebo partie)?** (strana 24)
- Co je to dílčí vzorek?** (strana 28)
- Jaké jsou kvantitativní požadavky na dílčí vzorky?** (strana 29)
- Jaké jsou způsoby odběru dílčích vzorků z různě uložených krmiv?** (strana 30)
- Co je to souhrnný vzorek?** (strana 34)
- Jaké jsou kvantitativní požadavky na souhrnné vzorky?** (strana 35)
- Co je to redukovaný vzorek?** (strana 35)
- Co je redukce krmiv, jak se provádí a jaké pomůcky k ní používáme?** (strana 35)
- Co je to konečný vzorek?** (strana 39)
- Co je to laboratorní vzorek?** (strana 39)
- Jaké jsou kvantitativní požadavky na konečné vzorky?** (strana 39)
- Jak zabalit vzorek, který se posílá do laboratoře?** (strana 41)
- Co zahrnuje identifikace vzorku, který je určen k odeslání do laboratoře?** (strana 41)
- Proč se u každého odběru musí vyhotovovat protokol o odběru vzorku?** (strana 41)
- Jaké údaje musí obsahovat protokol o odběru vzorku?** (strana 42)
- Jak se odesílá vzorek krmiva do laboratoře?** (strana 42)
- Co je to zkušební vzorek?** (strana 42)
- Jak skladovat vzorky krmiv v laboratoři po provedení analýzy?** (strana 43)
- Otestujte se** (strana 45)

Seznam použité literatury:

- (1) KOPLÍK, Richard, POLÁKOVÁ, Šárka, ŠRÁMEK, Ivo, ŠVIRÁKOVÁ, Eva a kol., 2016. *Vzorkování III*. Český Těšín: 2 THETA. ISBN: 978-80—8680-80-3.
- (2) ANONYM č. 1, nedatováno [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: <https://publications.europa.eu/cs/publication-detail/-/publication/4b117b21-f10a-11e2-a22e-01aa75ed71a1/language-cs>
- (3) ANONYM č. 2, nedatováno [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-415>
- (4) ANONYM č. 3, nedatováno. ČSN EN ISO 6497 (467003) o krmivech – odběru vzorků. [online, cit. 1.10.2019] Dostupné z: <https://shop.normy.biz/detail/87021>
- (5) BABIČKA, Luboš, PILÁT, Tomáš, STRNAD, Jaroslav a Jiří ZEDNÍK Jiří. *Pravidla správné výrobní a hygienické praxe pro výrobu premixů a krmiv s použitím premixů nebo doplňkových krmiv určených k výživě hospodářských zvířat*. [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: eagri.cz/public/web/file/3467/krmiva.doc
- (6) Nařízení Komise (EU) č. 691/2013 ze dne 19. července 2013, kterým se mění nařízení (ES) č. 152/2009, pokud jde o metody odběru vzorků a laboratorního zkoušení. In: *EUR-lex* [právní informační systém]. Úřad pro publikace Evropské unie [cit. 27.5.2019] Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- (7) Vyhláška č. 415/2009 ze dne 19. listopadu 2009, kterou se stanoví požadavků na odběr vzorků a způsobu zveřejnění metod laboratorního zkoušení produktů ke krmení. Česká republika: Sběrka zákonů České republiky, 2009.
- (8) MALÝ, Vojtěch, 2010. *Informační systém pro laboratoř krmiv*. Brno. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí diplomové práce Marek Rychlý.
- (9) PULKRÁBEK, Josef a Ivana CAPOUCHOVÁ, nedatováno. *Vzorkování*. [online, cit. 5.6.2019] Dostupné z: http://agrobiologie.cz/SMEP3/Fytotechnika/fyto/php/skripta/kapitola5810.html?titul_key=4&idkapitola=50
- (10) KOLOUCH, Jiří, 2013. *Vzorkování krmiv*. [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty/files/23/23-prezentace2_7.5.2013_kolouch.pdf
- (11) ZÁKRAVSKÝ, Martin a Václav PYROCHTA, nedatováno. *Seminární práce na téma – Vzorkování krmiv a úprava vzorků k chemickým rozborům*. [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: https://is.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl/?id=48974;download_pdf=71018
- (12) ANONYM č. 4, nedatováno. *Analýza a hodnocení kvality krmiv – návody do cvičení, 1. Odběr vzorků krmiv*. [online, cit. 22.5.2019] Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6927&typ=html

Odběr vzorků krmiv
IVA projekt 2019FVHE/2220/50

- (13) ANONYM č. 5, nedatováno. *Automatický vzorkovač*. [online, cit. 27.5.2019] Dostupné z: <http://www.mezos.cz/zbozi-vzorkovac-stork-440-compact-detail-12>
- (14) ANONYM č. 6, nedatováno. *Odběr vzorků*. [online, cit. 27.5.2019] Dostupné z: https://web.vscht.cz/~koplikr/1_Odb%C4%9Br_vzork%C5%AF.pdf
- (15) ANDĚL, Miroslav, 2007. *Technika a technologie sklizně pícnin*. Brno. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta. Vedoucí diplomové práce Jiří Pospíšil.
- (16) COULTER, J.P., MAGRATH, P., COKER, R.D., CLARKE, P.A., ORCHARD, J.E., TRIM, D.S., ROBINSON, A.P., MCFARLANE, J.A., TAYLOR, R.W.D., CRUZ, J.F., HAVARD, M., PICARD, J., NEWMAN, C. a H. POSAMENTIER, nedatováno. *Sampling, equipment and methods*. [online, cit. 26.10.2019] Dostupné z: <http://www.fao.org/3/T1838E/T1838E0I.htm>
- (17) Ministerstvo zemědělství. 1996. Vyhláška č. 222 ze dne 25. července 1996, kterou se stanoví metody odběru vzorků, metody laboratorního zkoušení krmiv, doplňkových látek a premixů a způsob uchovávání vzorků podléhajících zkáze. Česká republika: Sbírka zákonů České republiky, 1996.

Nákresy:

- (18) KOPLÍK Richard, POLÁKOVÁ Šárka, ŠRÁMEK Ivo, ŠVIRÁKOVÁ Eva a kol., 2016. *Vzorkování III*. Český Těšín: 2 THETA. ISBN: 978-80—8680-80-3.
- (19) Věstník ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, Odbor krmiv, 2003.

Seznam a umístění použitých obrázků:

- Obrázek č. 1:** Horizontální jednoplášťový vzorkovač (strana č. 4)
- Obrázek č. 2:** Horizontální jednoplášťový vzorkovač – detail (strana č. 4)
- Obrázek č. 3:** Horizontální jednoplášťový vzorkovač (strana č. 5)
- Obrázek č. 4:** Horizontální jednoplášťový vzorkovač – detail (strana č. 5)
- Obrázek č. 5:** Horizontální jednoplášťové vzorkovače – různé velikosti (strana č. 6)
- Obrázek č. 6:** Horizontální jednoplášťové vzorkovače a vertikální dvouplášťový vzorkovač – různé velikosti (strana č. 6)
- Obrázek č. 7:** Vertikální dvouplášťový vzorkovač – detail uzavřeného vzorkovače (strana č. 7)
- Obrázek č. 8:** Vertikální dvouplášťový vzorkovač – detail otevřeného vzorkovače (strana č. 7)
- Obrázek č. 9:** Vzorkovací lopatky – různé velikosti (strana č. 8)
- Obrázek č. 10:** Vzorkovací lopatky – detailní pohled z boku (strana č. 8)
- Obrázek č. 11:** Vzorkovací krabice (strana č. 9)
- Obrázek č. 12:** Vzorkovací krabice – detail (strana č. 9)
- Obrázek č. 13:** Automatický vzorkovač (strana č. 10)
- Obrázek č. 14:** Automatický vzorkovač – detail (strana č. 10)
- Obrázek č. 15:** Automatický vzorkovač v praxi I (strana č. 11)
- Obrázek č. 16:** Automatický vzorkovač v praxi II (strana č. 11)
- Obrázek č. 17:** Štěrbínový vzorkovač – nákres (strana č. 12)
- Obrázek č. 18:** Štěrbínový vzorkovač - nákres (strana č. 12)
- Obrázek č. 19:** Dřevěný metrový dílec na odběr objemného čerstvého krmiva – zelené píce (strana – 13)
- Obrázek č. 20:** Odběr čerstvé vlhké zelené píce – výběr odběrového místa a odběrové pomůcky (strana č. 13)
- Obrázek č. 21:** Odběr čerstvé vlhké zelené píce – místo po odběru zelené hmoty (strana č. 14)
- Obrázek č. 22:** Odebraný dílčí vzorek čerstvé zelené píce z jednoho stanoviště na pastvině (strana č. 14)
- Obrázek č. 23:** Trubicový dělený vzorkovač – nákres (strana č. 15)
- Obrázek č. 24:** Trubicový vzorkovač se spodním uzávěrem – nákres (strana č. 15)
- Obrázek č. 25:** Trubicový vzorkovač s horním uzávěrem a zátěží u dna – nákres (strana č. 16)
- Obrázek č. 26:** Vzorkovací kopí – vzorkovač na odběr zrnin z pytlů (strana č. 16)
- Obrázek č. 27:** Vzorkovací kopí – vzorkovač na odběr zrnin z pytlů – detail otvoru (strana č. 17)
- Obrázek č. 28:** Neadekvátnost vzorkování oštěpu, černé tečky představují vady zrna – nákres (strana č. 17)
- Obrázek č. 29:** Silážní žlab (strana č. 19)
- Obrázek č. 30:** Plastové silážní vaky (strana č. 19)
- Obrázek č. 31:** Balíky se siláží nebo senem (strana č. 19)
- Obrázek č. 32:** Otevřený profil silážního prostoru (face) (strana č. 20)
- Obrázek č. 33:** Způsoby odběru siláží – nákres (strana č. 21)
- Obrázek č. 34:** Jednotlivé uložení krmiv ve skladu (strana č. 25)
- Obrázek č. 35:** Řepkový extrahovaný šrot – partie (strana č. 25)
- Obrázek č. 36:** Sójový extrahovaný šrot – partie (strana č. 26)
- Obrázek č. 37:** Pšeničné otruby – partie (strana č. 26)
- Obrázek č. 38:** Označení uloženého krmiva (strana č. 27)
- Obrázek č. 39:** Expediční zásobník (strana č. 27)
- Obrázek č. 40:** Silo s uloženým krmivem (strana č. 28)
- Obrázek č. 41, 42 a 43:** Vzorkovaná partie (sójový extrahovaný šrot), odběr dílčího vzorku z dané partie, 5 vzniklých dílčích vzorků odebrané z jedné vzorkované partie (strany č. 32 a 33)
- Obrázek č. 44 a 45:** Odebrané dílčí vzorky ze vzorkované partie a vznik souhrnného vzorku pomocí smíchání jednotlivých dílčích vzorků dohromady (strana č. 34)
- Obrázek č. 46 a 47:** Laboratorní vzorek, který se bude zasílat do laboratoře na analýzu (strana č. 40)
- Obrázek č. 48:** Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 1 (strana č. 43)
- Obrázek č. 49:** Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 2 (strana č. 44)
- Obrázek č. 50:** Způsob uchovávání vzorků v laboratoři po provedení analýzy 3 (strana č. 44)