



سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

گیاه کاملینا: گزینه‌ای نوین برای تغذیه پایدار دام در شرایط کم‌آبی

سخنران:

محمد جواد ابرقوئی

عضو

هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان

۱۳ آبان‌ماه ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱:۳۰

خوراکهای مرسوم در جیره دام

علوفه: یونجه، سیلاژ ذرت و گاه غلات

کنستانتره: غلات، کنجاله های پروتئینی

شرایط اخیر

- ❖ شرایط آب و هوایی خشک و کمبود نزولات و منابع آبی
- ❖ افزایش قیمت نهاده های دامی بخصوص کنجاله های پروتئینی
- ❖ حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد هزینه های پرورش دام مربوط به تأمین خوراک دام

کمبود کمیت و کیفیت عرضه مداوم مواد خوراکی معمول دام و با مشکل مواجه شدن دامداران



تلاش هایی جهت استفاده از منابع خوراکی مقاوم به شرایط خشکی و ارزان قیمت

کاملینا

کاهش هزینه های تولید و جلوگیری از هدر رفتن سرمایه های ملی

گیاه کاملینا

کتان کش

Camelina Sativa



- منشاء خاستگاه اصلی این گیاه کشورهای فنلاند و رومانی و کوهستان اورال
- در اروپا و روسیه کاملینا به عنوان یک محصول کشاورزی پیش از جنگ جهانی دوم و تا قرن ۱۹ کشت می‌شد. توجه دوباره به این گیاه به دلیل تحقیقات برای دستیابی به منابع جدید اسیدهای چرب ضروری به ویژه امگا ۳ و تقاضا برای تولید سوخت‌های زیستی افزایش یافت.

❖ از ویژگی‌های این گیاه میتوان به نیاز به آب کم، سازگاری با شرایط شوری خاک، شرایط دشوار آب و هوایی، مقاوم به بیماری و آفات و نیازهای تغذیه ای کم اشاره کرد.

کشت این محصول به لحاظ اقتصادی بسیار به صرفه

- ❖ کاشت بیشتر جهت تولید دانه و روغن کشی
- ❖ کاربرد کنجاله کاملینا در تغذیه دام
- ❖ اخیراً کاشت به صورت علوفه و انجام تحقیقات بر روی دام

محصولی ارزشمند در ایران در برنامه سازمان جهاد کشاورزی



کاشت در نقاط مختلف کشور و انجام برنامه‌های تحقیقاتی



دانه کاملینا

- حدود ۲۳-۳۵ درصد پروتئین خام و تعادل اسید آمینه ای شبیه کلزا
- حدود ۴۰ درصد چربی و چربی این گیاه حاوی ۹۰ درصد اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دو گانه (PUFA)
- منبع خوبی از ویتامینها از قبیل ویتامین B1، B3، B5 و گاماتوکوفرول (ویتامین E) و مواد معدنی مانند آهن، منگنز و روی
- دانه حاوی مقادیر متفاوتی ترکیبات ضد تغذیه ای از جمله تانن، گلوکوزینولات، اسید فایتیک و سیناپین
- گیاه حاوی مقادیری آلفا، گاما، دلتا توکوفرول، پلاستوکرومانول و ترکیبات فنولیک است که میتواند نقش آنتی اکسیدانی مناسبی داشته باشد.

وجود این ترکیبات سبب گردیده که در سالهای اخیر توجه زیادی به روغن این گیاه برای تولید سوخت بیودیزل و محصولات پزشکی، بهداشتی و آرایشی شده باشد.



در تحقیقی دانه کاملینا به شکل مکمل (۷۰ گرم به کیلوگرم ماده خشک) به جیره حاوی سیلاژ ذرت و گراس اضافه شد و تاثیر آن بر تولید شیر، ترکیب چربی شیر و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در میش‌های شیرده بررسی شد. این تحقیق نشان داد که کاربرد این دانه سبب بهبود تولید شیر و کیفیت تغذیه‌ای چربی شیر (افزایش آلفا - لینولئیک اسید، اسیدهای چرب کنژوگه، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و کاهش اسیدهای چرب ایجاد کننده هایپرکلسترومی) بدون تاثیر بر مصرف خوراک.

در تحقیقی افزودن ۶۳۰ گرم در روز دانه کاملینا با جیره غذایی گاوهای شیری مبتنی بر سیلاژ ذرت (۶۰٪) هیچ تاثیری بر تولید شیر روزانه، مقدار و درصد چربی شیر، ماده خشک مصرفی، pH شکمبه، گلوکز، گلیسرول کل و اوره خون نداشت. مقادیر اسید استیک، نسبت استات به پروپیونات، نیتروژن آمونیاکی و اسیدهای چرب اشباع کاهش ولی اسید بوتیریک، اسید پروپیونیک، اسیدهای چرب غیر اشباع با یک و چند پیوند دوگانه افزایش نشان داد.



در مطالعه‌ای گنجاندن دانه گیاه کاملینا (۶۰، ۱۱۰ و ۱۶۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک) در جیره غذایی میش‌های (Chios) بررسی شد و عدم تفاوت در وزن بدن، تولید شیر، درصد پروتئین شیر، لاکتوز شیر و مصرف ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی گزارش شد. بیشترین مقدار استفاده دانه کاملینا در کنسانتره، سبب کاهش در فراوانی نسبی متانوژن‌ها و درصد چربی شیر بدون ایجاد تغییرات اساسی در میکروارگانیسم‌های شکمبه موثر در تخمیر شکمبه و عملکرد میش شد.





علوفه کاملینا

- از نظر ارزش غذایی، علوفه کاملینا دارای پروتئین خام نسبتاً بالا (حدود ۱۳ تا ۲۲ درصد بر اساس مرحله برداشت) است و از این نظر با علوفه‌هایی مانند یونجه قابل مقایسه می‌باشد.
- این گیاه همچنین دارای فیبر خام مناسب (حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد) و مواد معدنی متعددی مانند کلسیم، فسفر، پتاسیم و منیزیم است.
- از نظر ترکیبات شیمیایی، کاملینا حاوی مقادیر قابل توجهی از اسیدهای چرب غیر اشباع، به‌ویژه اسید آلفا-لینولنیک، اسید لینولئیک و اسید اولئیک می‌باشد. وجود این اسیدهای چرب ضروری در دانه و بقایای گیاه باعث افزایش ارزش تغذیه‌ای علوفه آن برای دام می‌شود.

مقایسه ارزش غذایی علوفه کاملینا با یونجه

شاخص تغذیه‌ای	علوفه کاملینا	یونجه (علوفه خشک)	توضیح و تفسیر
پروتئین خام	۱۳-۲۲٪	۱۳-۲۲٪	کاملینا در برخی شرایط حتی پروتئین بالاتری دارد.
چربی خام	۵-۸٪	۲-۳٪	کاملینا به دلیل داشتن دانه روغنی، چربی و انرژی بیشتری دارد.
فیبر خام	۲۰-۳۰٪	۲۵-۳۵٪	فیبر کاملینا کمی کمتر است و قابلیت هضم بهتر.
خاکستر کل	۶-۸٪	۸-۱۰٪	مقدار مواد معدنی یونجه اندکی بیشتر است.
کلسیم	۰/۶ - ۰/۹٪	۱/۲ - ۱/۵٪	یونجه منبع غنی تری از کلسیم است.
فسفر	۰/۳ - ۰/۵٪	۰/۲۵ - ۰/۳۵٪	کاملینا فسفر بیشتری دارد.
قابلیت هضم ماده خشک	۶۰-۷۰٪	۶۰-۶۸٪	هر دو در محدوده مطلوب برای دام‌های نشخوارکننده‌اند.
انرژی قابل متابولیسم	۸-۱۰ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک	۷-۹ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک	انرژی کاملینا اندکی بالاتر است.
ترکیبات خاص	حاوی اسیدهای چرب امگا-۳، آنتی‌اکسیدان‌ها و توکوفرول‌ها	فاقد امگا-۳ قابل توجه	کاملینا در بهبود کیفیت چربی گوشت و شیر مؤثر است.

در تحقیقی علوفه کاملینا (۱۵ درصد ماده خشک جیره) در جیره بره پرواری استفاده شد و مشخص گردید که این جایگزینی بدون تأثیر بر مصرف خوراک سبب افزایش وزن کل، افزایش وزن روزانه بره ها و سود خالص (تفاوت بین در آمد و هزینه خوراک) شد.

در مطالعه ای تأثیر کاربرد علوفه تازه کاملینا در جیره بزهای شیری بر کیفیت شیر مطالعه گردید و نشان داده شد که تغذیه کاملینا ماده خشک، چربی، لاکتوز و غلظت اسیدهای چرب C6:0، C11:0، C14:0، C18:2 n-6، اسیدهای چرب کنژوگه و اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه را افزایش ولی مقادیر اسیدهای چرب C12:0 و C18:0 را کاهش داد.



Chemical composition

Items	DM	Ash	CP	EE	NDFom	ADFom
Camelina straw	931.00	40.00	22.00	11.00	661.00	513.00
Wheat straw	910.00	67.00	42.00	14.00	775.00	500.00

استفاده از گاه کاملینا به مقادیر ۱۲ و ۲۴ درصد ماده خشک به جای یونجه در جیره بره پرواری

نشان داده شد که گاه کاملینا را می توان در جیره بره ها با حداکثر ۲۴ درصد بدون تأثیر منفی بر عملکرد، قابلیت هضم مواد مغذی و پارامترهای شکمبه گنجانده. همچنین استفاده از این گاه می تواند منجر به استراتژی اقتصادی کارآمد و مقرون به صرفه در دامداری شود.



ترکیب مواد مغذی گاه کاملینا

شاخص	V1	V2	V13	V3	V4	V6	V8	V7	V11
ماده خشک (%)	89.69	90.18	90.38	89.91	90.13	90.53	90.09	90.48	90.76
خاکستر (% ماده خشک)	4.83	3.83	3.58	6.06	5.52	4.62	4.65	4.99	3.89
پروتئین خام (% ماده خشک)	8.08	7.72	6.38	8.27	9.44	9.43	5.49	6.80	5.64
چربی خام (% ماده خشک)	0.88	0.65	0.67	0.68	1.12	0.98	0.62	0.72	0.47
فیبر خام (% ماده خشک)	51.30	54.01	55.89	51.92	49.92	51.10	56.97	53.29	57.91
فیبر شوینده خنثی (% ماده خشک)	78.33	80.45	83.65	76.62	76.19	76.33	81.03	79.05	82.82
فیبر شوینده اسیدی (% ماده خشک)	59.57	61.00	63.79	59.58	58.11	58.10	63.13	60.67	63.13
قابلیت هضم (%)	36.21	36.19	34.51	38.55	37.76	37.75	35.86	31.11	33.15
انرژی قابل متابولیسم	4.82	4.87	4.66	5.07	4.99	5.04	4.79	4.80	4.46
انرژی خالص شیردهی	0.69	0.69	0.66	0.73	0.71	0.72	0.68	0.68	0.63



نتایج تحقیقی نشان داد که محصول فرعی دارای ویژگی‌های شیمیایی و تغذیه‌ای مطلوبی هستند و آن را به عنوان یک منبع علوفه جایگزین مناسب در رژیم غذایی نشخوارکنندگان قرار می‌دهند. به طور خاص، این محصول فرعی دانه کاملینا در مقایسه با کاه گندم، محتوای ماده آلی و قابلیت هضم مواد مغذی بیشتری دارد.

ترکیب مواد مغذی (گرم در کیلوگرم ماده خشک) محصول فرعی پس از بوجاری دانه کاملینا

شاخص	محصول فرعی پس از بوجاری دانه کاملینا	یونجه	کاه گندم
ماده خشک	۹۲۵	۹۳۶	۹۴۲
ماده آلی	۹۴۸	۹۰۰	۹۰۴
پروتئین خام	۹۳/۶	۱۴۶	۳۲/۲
فیبر نامحلول در شوینده خنثی	۴۴۱	۴۰۸	۷۱۷
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	۲۵۶	۳۳۶	۴۶۳
لیگنین	۶۷/۶	۷۹/۶	۸۶/۲
چربی خام	۱۴/۷	۱۱/۷	۷/۳۵
کلسیم	۲/۴۱	۱۴/۷	۴/۴۱
فسفر	۰/۴۱	۲/۷۲	۰/۷۲
قابلیت هضم ماده خشک	۴۴۸	۵۳۹	۲۹۹



استفاده از محصول فرعی پس از بوجاری دانه کاملینا (گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره) در جیره بره پروای

شاخص	۰	۸۰	۱۶۰	۲۴۰
قابلیت هضم ماده خشک (درصد)	۵۳/۱	۵۳/۶	۵۴/۱	۵۵/۳
اسیدهای چرب فرار (میلی مول در گرم ماده خشک)	۲/۶۸	۲/۷۵	۲/۷۹	۲/۹۷
پروتئین میکروبی (میلی گرم در گرم ماده خشک)	۴۶۴	۴۶۷	۴۷۱	۴۷۹

این یافته‌ها نشان می‌دهد که محصول فرعی دانه کاملینا نه تنها نیازهای تغذیه‌ای اولیه را برآورده می‌کنند، بلکه مزایای عملکردی برای کارایی هضم نیز دارند و در نتیجه استفاده از آن را به عنوان جایگزین علوفه توجیه می‌کنند. در نهایت، برای اعتبارسنجی یافته‌های مطالعه حاضر، انجام آزمایش‌های حیوانی ضروری است.



کنجاله کاملینا

کنجاله کاملینا، باقیمانده دانه‌های گیاه روغنی کاملینا پس از استخراج روغن است که حدود ۳۲-۴۲ درصد پروتئین، ۴-۱۲ درصد چربی و سطوح بالایی از امگا-۳ و آنتی‌اکسیدان‌ها مانند ویتامین E و ترکیبات پلی‌فنولی است که به حفظ سلامت حیوانات کمک می‌کند.



کنجاله سویا	کنجاله کاملینا	ترکیب شیمیایی (گرم به کیلوگرم ماده خشک)
۸۸۰-۹۲۰	۸۸۰-۹۲۰	ماده خشک
۳۸۰-۵۲۰	۳۲۰-۴۲۰	پروتئین خام
۲۰-۶۰	۴۰-۱۵۰	چربی خام
۱۸۰-۲۴۰	۲۴۰-۳۸۰	NDF
۸۰-۱۲۰	۱۱۰-۲۴۰	ADF
۱۰-۳۰	۴۰-۹۰	ADL
۱۰/۸۰	۹/۸۲	انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم ماده خشک)
-	۲/۴۷	ترکیبات فنولیک
-	۳۶/۴۸	گلوکوزینولات کل (میکرومول در گرم ماده خشک)

مهمترین ترکیب ضد مغذی در کنجاله کاملینا گلوکوزینولات است و نتایج نشان داد که روش روغن گیری تاثیر مهمی بر مقدار این ترکیب دارد. تجمع گلوکوزینولات در کاملینا به عوامل زیادی از جمله ژنوتیپ، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، میزان گوگرد در خاک و کوددهی بستگی دارد. در تحقیقی مقدار این ترکیب ۳۶/۴۸ میکرومول در گرم ماده خشک تعیین شد.

اسیدهای آمینه (درصد کل اسیدهای آمینه)

لیوسین	ایزولیوسین	ترئونین	هیستیدین	فیل آلانین	لیزین	متیونین	آرژنین	والین	
۳/۲۴	۲/۱۷	۱/۵۹	۱/۲۷	۲/۲۷	۲/۲۷	۱/۰۸	۶/۵۰	۲/۸۱	کنجاله کاملینا
۶/۳۹	۳/۵۳	۳/۸۷	۲/۵۲	۳/۷۴	۴/۸۷	۱/۸۸	۵/۹۰	۴/۴۷	کنجاله کلزا

- پروتئین کنجاله کاملینا از نظر اسیدهای آمینه ضروری (مانند لیزین و متیونین) غنی است و می‌تواند به عنوان جایگزینی برای کنجاله سویا یا کلزا در جیره غذایی دام و طیور استفاده شود. کنجاله کلزا معمولاً در اکثر اسیدهای آمینه ضروری (به‌ویژه لیزین، متیونین، ترئونین و تریپتوفان) مقادیر بیشتری دارد.
- کنجاله کاملینا در آرژنین (مهم برای رشد و سیستم ایمنی) به‌طور قابل توجهی غنی‌تر است. این مزیت برای دام‌های نشخوارکننده (مانند گوسفند و گاو) که آرژنین در متابولیسم آنها نقش مهمی دارد، مفید است.
- هضم‌پذیری اسیدهای آمینه در کنجاله کاملینا به دلیل فیبر کمتر (حدود ۱۵-۱۲ درصد در مقابل ۲۰-۱۵ درصد در کلزا) ممکن است کمی بهتر باشد، اما گلوکوزینولات‌های موجود در هر دو می‌توانند بر هضم تأثیر بگذارند.

کنجاله کلزا در مواد معدنی ماکرو مانند کلسیم، پتاسیم، منیزیم و فسفر مقادیر بالاتری دارد، که آن را برای جیره‌های دام‌های شیری و رشد حیوانات مناسب‌تر می‌کند. همچنین، منبع بهتری برای سلنیوم و روی است، که برای ایمنی و رشد حیاتی هستند.

Mineral profile, % of dry matter unless stated

Ca	0.31
P	0.82
Mg	0.50
K	1.50
S	1.12
Na	0.01
Cl	0.20

کنجاله کاملینا

Mineral profile, % of dry matter unless stated

Ca	0.89
P	1.11
Mg	0.58
K	1.10
S	0.77
Na	0.23
Cl	0.11
Cu, mg/g	5.99
Fe, mg/g	179
Mn, mg/g	56.5
Mo, mg/g	1.27
Se, mg/g	1.11
Zn, mg/g	62.1

کنجاله کلزا

کنجاله کاملینا در میکرومینرال‌ها مانند آهن، منگنز و روی غنی‌تر است و منبع حاشیه‌ای اما مفیدی برای این عناصر محسوب می‌شود.

مقایسه تقریبی اسیدهای چرب کلیدی در چربی کنجاله‌ها (بر اساس درصد کل اسیدهای چرب)

اسید چرب	کنجاله کاملینا (%)	کنجاله کلزا (%)	کنجاله سویا (%)	توضیحات
پالمیتیک	۸-۱۰	۴-۶	۱۰-۱۲	سویا و کاملینا بالاتر؛ کلزا کمترین
استئاریک	۲-۳	۱-۲	۳-۵	سویا کمی بالاتر
اولئیک (C18:1 امگا-۹)	۱۴-۱۸	۵۵-۶۵	۲۰-۲۵	کلزا غنی‌ترین
لینولئیک (C18:2 امگا-۶)	۱۶-۲۰	۱۸-۲۲	۵۰-۵۵	سویا غنی‌ترین در امگا-۶
لینولنیک (C18:3 امگا-۳)	۳۰-۴۰	۸-۱۲	۵-۸	کاملینا منبع برتر امگا-۳
نسبت امگا-۶ به امگا-۳	۰/۷-۰/۵	۲/۵-۱/۸	۶-۸	کاملینا بهترین نسبت برای سلامت حیوانات

- کنجاله کاملینا به دلیل محتوای بالای اسید لینولنیک (امگا-۳، ۳۰-۴۰٪)، منبع منحصربه‌فردی برای امگا-۳ است. این ویژگی برای بهبود کیفیت گوشت، شیر و تخم‌مرغ (غنی‌سازی با امگا-۳) و سلامت آبزیان (مانند قزل‌آلا) بسیار ارزشمند است.
- کنجاله سویا غنی از لینولئیک (امگا-۶، ۵۰-۵۵٪)، اما امگا-۳ کمی دارد، که باعث نسبت نامطلوب امگا-۶ به امگا-۳ می‌شود (۶-۸)، و برای سلامت طولانی‌مدت حیوانات ممکن است کمتر ایده‌آل باشد.
- نسبت امگا-۶ به امگا-۳: کاملینا با نسبت ۰/۷-۰/۵ بهترین تعادل را برای سلامت حیوانات ارائه می‌دهد، در حالی که کلزا (۲/۵-۱/۸) متوسط و سویا (۶-۸) نامتعادل است. تعادل امگا-۶ به امگا-۳ به بهبود عملکرد ایمنی، تولید مثل و رشد کمک می‌کند. امگا-۶ (اسید لینولئیک) پیش‌ساز ترکیبات التهابی (مانند اسید آراشیدونیک) است، در حالی که امگا-۳ (اسید لینولنیک) خاصیت ضدالتهابی دارد.

آنتی اکسیدانهای کنجاله کاملینا

توکوفرول‌ها (ویتامین E): شامل آلفا، بتا، گاما و دلتا توکوفرول است، که گاما-توکوفرول غالب است. مقدار آنها حدود ۸۰۰-۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در کنجاله کاملینا (بسته به روش استخراج) است. توکوفرول‌ها آنتی‌اکسیدان‌های قوی هستند که از اکسیداسیون اسیدهای چرب چند غیراشباع مانند لینولنیک اسید (امگا-۳) محافظت می‌کنند. این امر پایداری کنجاله را افزایش داده و از تندشدگی چربی جلوگیری می‌کند. همچنین، در جیره حیوانات، به کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود سلامت ایمنی کمک می‌کنند.

سطح بالایی از اسید فنولیک و فلاونوئیدها نیز در کاملینا یافت شده است. در کنجاله از ۱۱۴۸/۶۷ تا ۱۴۱۳/۷۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم ماده خشک متغیر است. ترکیبات فنولیک با خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد، از آسیب سلولی در حیوانات جلوگیری می‌کنند. این ترکیبات به بهبود کیفیت گوشت و شیر (کاهش اکسیداسیون لیپیدها) و افزایش ماندگاری محصولات دامی کمک می‌کنند.

گلوکوزینولات‌ها: مقدار: ۲۰-۳۰ میکرومول بر گرم، که کمتر از کلزا است. اگرچه گلوکوزینولات‌ها در مقادیر بالا به عنوان ترکیبات ضد تغذیه‌ای شناخته می‌شوند، در مقادیر کم خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی دارند و می‌توانند به سلامت گوارش حیوانات کمک کنند.

کاروتنوئیدها: بتا-کاروتن و لوتئین در مقادیر کم. این ترکیبات به تقویت سیستم ایمنی و محافظت در برابر استرس اکسیداتیو کمک می‌کنند، اما مقدار آنها در کنجاله کاملینا نسبت به توکوفرول‌ها و فنولیک‌ها کمتر است.

کنجاله کاملینا به دلیل محتوای بالای توکوفرول‌ها، ترکیبات فنولیک و گلوکوزینولات‌های با خاصیت آنتی‌اکسیدانی، منبع برتر آنتی‌اکسیدان‌ها در مقایسه با کنجاله کلزا و سویا است. این ویژگی‌ها از اسیدهای چرب امگا-۳ محافظت کرده و سلامت حیوانات و کیفیت محصولات دامی را بهبود می‌بخشند.

سیناپین g/kg	تانن متراکم g/kg	اسید فیتیک g/kg	گلوکوزینولات mmol/kg
۲-۵	۱/۵-۳	۲۱-۲۵	۷-۴۰

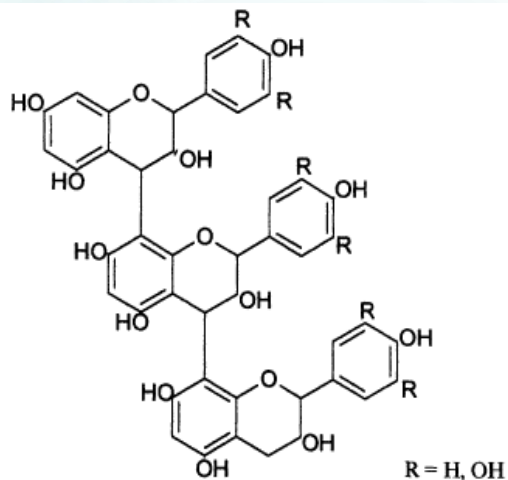
گلوکوزینولات‌ها یک ترکیب حاوی گوگرد هستند که توسط برخی گیاهان در مقادیر کم تولید می‌شود و می‌تواند اثرات منفی بر روی حیوان داشته باشد. در طیور بسته به میزان مصرف، گلوکوزینولات‌ها می‌توانند باعث کاهش توانایی جذب اسیدهای آمینه شوند. تجمع گلوکوزینولات در کاملینا به عوامل زیادی بستگی دارد از جمله ژنوتیپ، شرایط آب و هوایی، نوع خاک، میزان گوگرد در خاک و کوددهی. حد مجاز گلوکوزینولات ۲۰ میلی مول در کیلوگرم است. این ترکیب ضد مغذی سبب کاهش فعالیت غده تیروئید و کاهش ترشح هورمونهای T3 و T4 می‌شود. نشخوارکنندگان در مقایسه با حیوانات تک معده ای نسبت به این مواد ضد مغذی مقاوم تر هستند و تحقیقات نشان داده است که این حیوانات توانایی سازگاری با این ترکیبات را دارند. ولی به هر حال مصرف این ترکیبات محدودیت دارد.

تانن های متراکم در تمام دانه های گیاه یافت می شود. اثر ضد تغذیه ای این ترکیبات با رسوب پروتئین، مهار فعالیت آنزیم گوارشی (تریپسین و کیموتریپسین) و در نتیجه کاهش قابلیت هضم پروتئین خوراک نشان داده می شود. تانن ها همچنین استفاده موثر از ویتامین ها و مواد معدنی را مختل می کنند. آنها می توانند با ویتامین B12 کمپلکس بسازند و در نتیجه جذب آن را کاهش دهند.

اگرچه برای مدت زمانی طولانی تانن ها به عنوان ضد مغذی برای نشخوارکنندگان محسوب می شدند، اثر آنها هم می تواند مفید باشد و هم مضر. این اثرات به ویژگی های تانن مصرف شده عمدتاً شامل شکل (قابضیت و وزن مولکولی)، شکل (آزاد، باند شده به پروتئین و باند شده به فیبر) و غلظت تانن در ماده هضمی (ماده گیاهی) و مقدار آزادسازی پروتئین از تانن بعد از شکمبه و گونه حیوان بستگی دارد.

مقدار زیاد تانن ها (معمولاً بیشتر از ۵ درصد ماده خشک) می تواند خوراک مصرفی و گوارش پذیری مواد مغذی را کاهش داده، در حالی که مقدار کم تا متوسط (معمولاً کمتر از ۵ درصد ماده خشک) آنها می تواند کاربرد خوراک را عمدتاً در نتیجه کاهش تجزیه پروتئین در شکمبه و افزایش بعدی در جریان اسیدهای آمینه به روده کوچک بهبود بخشد.

ولی به هر حال اشاره شده است که مقادیر کم تانن متراکم نیز می تواند اثرات مضر بر حیوان داشته باشد تانن ها همچنین استفاده موثر از ویتامین ها و مواد معدنی را مختل می کنند.



استفاده از کنجاله کاملینا در تغذیه بره‌های پرواری نژاد کبوده شیرازی



□ ۳ سطح کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد ماده خشک)

نتایج

✓ استفاده از ۳۳ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا، سبب افزایش ماده خشک مصرفی روزانه و افزایش وزن کل دوره پروار (۱۵/۲۸ در برابر ۱۳/۴۱ کیلوگرم) در بره‌ها شد. به هر حال، تا ۱۰۰ درصد کنجاله سویا می‌توان از کنجاله کاملینا بدون تأثیر منفی بر مصرف خوراک، عملکرد، گوارش‌پذیری، ویژگی‌های لاشه، فراسنجه‌های خونی در جیره بره‌های پرواری استفاده کرد.

✓ هزینه جیره با جایگزینی ۱۰۰ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا کاهش یافت (۱۳۳۶۹ در مقایسه با ۱۵۱۶۹ هزار ریال به ازای هر بره در طول دوره پروار).

✓ با توجه به مسأله بحران آب و وابستگی کشور به کنجاله سویا و شاخص‌های مالی و کارایی، جایگزینی ۶۶ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا، از نظر اقتصادی به عنوان برترین جیره معرفی می‌شود.

استفاده از کنجاله کاملینا در تغذیه بره‌های پرواری نژاد افشاری



❑ **کنجاله کاملینا به جای ۱۰۰ درصد کنجاله سویا به همراه**

❖ حذف یونجه و استفاده از علوفه خشک تریتیکاله

❖ حذف کاه جو و استفاده از کاه تریتیکاله

❖ کاهش دانه جو و ذرت و استفاده از دانه تریتیکاله

نتایج

✓ تفاوت معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد.

✓ هزینه جیره با جایگزینی ۱۰۰ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا کاهش یافت.

کاربرد کنجاله در جیره بره پرواری

کنجاله کاملینا (۸ درصد)

Items	Composite lambs			Merino yearlings (hogget)		
	CONT	CAMH	CAMM	CONT	CAMH	CAMM
Initial liveweight, kg	33.6	33.6	33.8	40.1	40.1	40.1
Liveweight at slaughter, kg	51.2	52.8	54.1	50.8	52.9	51.0
Liveweight gain, kg	17.6	19.1	20.3	10.7	12.8	10.9
Liveweight gain per day, g	254	276	292	154	186	158
Carcass weight, kg	23.9	25.3	25.2	23.3	23.7	23.3
Dressing percentage, %	46.8 ^b	48.0 ^c	46.6 ^b	46.1 ^{ab}	45.0 ^a	45.8 ^a
GR fatness, mm	16.6	17.8	17.1	15.7	17.5	15.44



کاربرد ۳، ۶ و ۹ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله کلزا در جیره تلیسه های گوشتی عدم تفاوت در ماده خشک مصرفی و گوارش پذیری مواد مغذی

Item ²	Diets ¹			
	0CE	3CE	6CE	9CE
Intake, kg/d				
DM	8.88	8.90	9.06	8.89
OM	8.47	8.51	8.66	8.49
CP	1.17	1.18	1.16	1.17
NDF	2.10	2.13	2.17	2.14
Water consumption, L/day	26.95	25.40	26.81	24.92

Item ²	Diets ¹			
	0CE	3CE	6CE	9CE
Apparent digestibility, % DM				
DM	64.76	63.14	62.36	65.33
OM	68.59	67.25	66.97	68.85
CP	54.49	53.99	52.23	53.39
NDF	36.92	32.70	33.61	35.57

در تحقیقی از ۱۰ درصد کنجاله کاملینا در جیره تلیسه های شیری در حال رشد استفاده گردید و نشان داده شد که جایگزینی این کنجاله به جای کنجاله منداب تاثیری بر وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، قابلیت هضم، تولید اسیدهای چرب فرار شکمبه نداشت ولی سبب افزایش مقدار آمونیاک شکمبه گردید و پیشنهاد گردید که این کنجاله به عنوان یک منبع پروتئینی در جیره تلیسه های در حال رشد استفاده شود.

Table 5. Intakes, body weights, and gain to feed ratios for dairy heifers fed diets with 10% camelina meal (CAM), distillers dried grains with solubles (DDGS), or linseed meal (LIN)

Item	Treatment			SEM	P-value		
	CAM	DDGS	LIN		Treatment	Week	Treatment × Week
BW, kg							
Mean	199.7 ^a	205.4 ^b	209.7 ^a	3.42	0.10	<0.01	0.78
Initial	176.4	172.3	164.3	6.81	0.42		
Final	225.7	231.7	234.7	3.86			
ADG, kg/d	0.65	0.72	0.78	0.044	0.11	<0.01	0.47
DML, kg	4.91	5.10	4.93	0.153	0.51	<0.01	0.87
Gain:feed	0.139 ^b	0.147 ^b	0.188 ^a	0.006	<0.01	<0.01	<0.01

استفاده از کنجاله کاملینا در تغذیه گاوهای شیره



□ ۳ سطح کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا (۳۳، ۶۶ و ۱۰۰ درصد ماده خشک)

نتایج

✓ استفاده از کنجاله کاملینا در جیره گاوهای شیره به جای کنجاله سویا، بر مصرف ماده خشک، تولید شیر روزانه و شیر تصحیح شده بر اساس چربی، مقادیر ترکیبات شیر (چربی، پروتئین و لاکتوز) تأثیری نداشت.

✓ بیشترین هزینه جیره در سالهای ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ مربوط به جیره حاوی کنجاله سویا (به ترتیب ۲۵۵۹۳۴۴ و ۳۴۶۵۷۸۲ ریال به ازای هر رأس گاو در طول دوره) بود و با جایگزینی ۱۰۰ درصد کنجاله کاملینا به جایی کنجاله سویا، هزینه جیره (به ترتیب ۲۰۸۷۰۶۶ و ۳۰۷۵۶۵۸ ریال به ازای هر رأس گاو در طول دوره) کاهش یافت.

✓ با توجه به مسأله بحران آب و وابستگی کشور به کنجاله سویا و شاخصهای مالی و کارایی، جایگزینی ۶۶ درصد کنجاله کاملینا به جای کنجاله سویا، از نظر اقتصادی به عنوان برترین جیره معرفی می شود.



□ در مطالعه‌ای استفاده از سطوح مختلف کنجاله کاملینا (۵/۱۵ و ۳۱ درصد ماده خشک جیره) در جیره گاوهای شیرده تأثیری بر تولید و ترکیب شیر نداشت (توما و همکاران، ۲۰۱۵).

❖ به هر حال در تحقیقات دیگر نشان داده شد که استفاده از کنجاله کاملینا در جیره گاوهای شیرده بر تولید شیر تأثیری نداشت ولی سبب کاهش مقدار پروتئین و چربی شیر شد (هورتاد و پیراد، ۲۰۰۷؛ موتسوانگوا و همکاران، ۲۰۲۳).

- مهمترین ترکیب ضد مغذی در کنجاله کاملینا گلوکوزینولات است و نتایج نشان داد که روش روغن گیری تاثیر مهمی بر مقدار این ترکیب دارد.
 - تا ۱۰۰ درصد کنجاله سویا می توان از کنجاله کاملینا بدون تاثیر منفی بر مصرف خوراک و عملکرد در جیره بره های پرواری و گاوهای شیری استفاده کرد.
 - با توجه به مقدار بیشتر الیاف نامحلول در شوینده خنثی در کنجاله کاملینا در مقایسه با کنجاله سویا، پیشنهاد می شود پیش از روغن گیری از دانه کاملینا، بوجاری دانه برای گرفتن پوسته دانه و کاهش الیاف نامحلول در شوینده خنثی انجام شود.
 - برای تأیید یا رد نتایج، لازم است که تحقیقات بیشتری با استفاده از تعداد بیشتری دام و در مراحل تولیدی و فیزیولوژیکی متفاوت انجام شود.
 - به طور کلی، تحقیقات نشان داده اند که کنجاله کاملینا به عنوان خوراک با ارزش برای دام ها، به ویژه برای حیوانات غیر شیرده، پتانسیل دارد. اکثر مطالعات نشان داده اند که وقتی این کنجاله در ۱۰ درصد جیره گنجانده شد، هیچ اثر مضر بر مصرف ماده خشک و عملکرد حیوانات نداشت.
- کاملینا به عنوان گیاهی مناسب برای رسیدن به کشاورزی پایدار، تغذیه مناسب و تولید صنعتی**





سیرانه‌گذاری برای تولید

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

گیاه کاملینا: گزینه‌ای نوین برای تغذیه پایدار دام در شرایط کم‌آبی

سخنران:

محمد جواد ابرقوئی

عضو

هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان

۱۳ آبان‌ماه ۱۴۰۴ - ساعت: ۱۱:۳۰