

Was ist laut Ernährungsexperten der größte Vorteil von Luzerneheu?

ABSTRAKT

Milchkuhernährungsexperten schätzen Luzerneheu vor allem dank seines hohen Energiewertes, der die Milchproduktion unterstützt. Strukturfaserstoff wird im Pansen so schnell verdaut, dass er eine höhere Futteraufnahme stimuliert. Grober Strukturfaserstoff stimuliert das Kauen, Ruminieren und den Speichelfluss, was zu einer Pansenpufferung führt. Strukturfaser hat eine hohe Pufferkapazität. Aufgrund des hohen Proteingehalts, der den Pansen aufgrund des beschleunigten Durchgangs im nicht abgebauten Zustand als nicht abbaubares Protein verlässt, führt dies zu einer Minimierung des Ernährungsbedarfs an hoch aufwändige Proteinzusätze in der Tierernährung. Viele von diesen Nährwertattribute können maximiert werden, indem die am besten geeigneten Luzernehybriden und die richtige Art des Mähens ausgewählt werden. Die Zucht von neuen Hybriden gibt uns die Möglichkeit, diese ernährungsphysiologischen Eigenschaften weiter zu verbessern. Es ist jedoch nicht wünschenswert, den Faserstoffgehalt im Luzerneheu weiter zu verringern, um Hybride mit höherem Energiewert zu züchten. Luzerneheu ist ein Futter, aus welchem Strukturfaserstoff eine wichtige Rolle in der Milchkuhernährung spielt. Die Bemühungen um Steigerung des Energiewertes sollten sich darauf konzentrieren, die Geschwindigkeit und Verdaulichkeit der Verdauung von Strukturfasern im Pansen zu erhöhen, ohne ihre positiven Ernährungseigenschaften und ihre Qualität zu verlieren.

EINLEITUNG

Als Futter hat Luzerneheu seit langem einen wichtigen Beitrag zur Ernährung von kalifornischem Milchviehe geleistet. Tatsächlich können wir sagen, dass die Verfügbarkeit von hochwertigem Luzerneheu in Kalifornien geeignete Bedingungen für das Funktionieren der Milchindustrie schafft. Trotzdem, als der Preis für Luzerne im letzten Winter auf 190 USD pro Tonne stieg, suchten viele Milchviehzüchter nach Möglichkeiten, dieses Futter zu reduzieren oder aus den täglichen Futtergaben zu streichen und gleichzeitig die Milchproduktion aufrechtzuerhalten. Wie es sich jedoch gezeigt hat, war dies nicht nur eine herausfordernde, sondern oft auch eine wirtschaftlich nicht durchführbare Aufgabe, da Luzerneheu eine Kombination einer Reihe von nützlichen ernährungsphysiologischen Eigenschaften enthält, die in einer Futterart selten zu finden sind.

Veröffentlicht in: Proceedings, 28. California Alfalfa Symposium, 3-4 Dezember, 1998, Reno, NV.

UC Cooperative Extension, Universität von Kalifornien, Davis.

Das Ziel dieser Präsentation ist es, einige der wichtigsten Ernährungsmerkmale von Luzerneheu hervorzuheben, einige der damit verbundenen Ernährungsprobleme zu identifizieren und Strategien für die zukünftige Entwicklung neuer Luzernehybriden vorzuschlagen, die ihren wirtschaftlichen Wert für Züchter und Futtermittelhersteller maximieren.

WAS SIND DIE VORTEILE VON LUCERNEHEU?

Luzerneheu hat eine Reihe nützlicher Nährstoffattribute, dank derer es ein hochwertiges Futter für Milchkühe ist. Einige von diesen Attributen sind in der Tabelle 1 angeführt.

Energie. Luzerneheu enthält in der Regel zwischen 25 und 30% der gesamten Trockenmasse, schnell spaltende nichtstrukturelle Kohlenhydrate (NSCs) wie Pektine, Zucker und Stärken und trägt somit quantitativ zum Gesamtgehalt an verdaulichen Nährstoffen (TDN) bei. Darüber hinaus bilden die Gesamtstrukturfaserstoffe von Luzerneheu zwischen 35 und 40% Trockenmasse (DM), ausgedrückt als Gehalt an neutralen detergenten Faserstoffen (NDF). NDF wird schnell von Mikroorganismen im Pansen verdaut und trägt somit erheblich zum Wert von TDN (insgesamt verdauliche Nährstoffe) bei. Der Gehalt an Proteinen (Stickstoffsubstanzen NL) liegt in DM im Allgemeinen zwischen 18 und 24% und ist auch leicht verdaulich (80-90%), was weiter zu einer Erhöhung des TDN-Wertes führt.

Strukturfaserstoff. Der Gehalt von Faserstoff in Luzerneheu wird als NDF gemessen, er ist ein ideales Stimulans für das Kauen von Milchkühen. Es handelt sich daher um ein nicht zu vernachlässigendes Ernährungsmerkmal, da das Kauen von Wiederkäuern (d.h. das Kauen eines Bolus von halb zersetztem Futter) den Speichelfluss in den Pansen stimuliert. Speichel hat eine hohe Pufferkapazität und sein Fluss in den Pansen hilft, den pH-Wert aufrechtzuerhalten, damit er nicht sinkt und möglicherweise Stoffwechselprobleme im Zusammenhang mit Pansenazidose verursacht. Die Aufnahme von Luzerneheu führt zu einer Erhöhung der Gesamtpuffermenge aufgrund von NDF, was zu einer hohen Pufferkapazität führt.

Jedoch im Vergleich zu konkurrierenden Futtermitteln wie Getreide oder Grasmischungen oder Silagen, die NDF-Werte von bis zu 60% erreichen, ist der NDF-Gehalt in Luzerneheu relativ niedrig. Ebenso wichtig ist die Bestimmung der maximalen DM-Aufnahme, da NDF häufig der Hauptnährstoff ist, der die DM-Aufnahme bei Milchkühen begrenzt.

*Tabelle 1. Ernährungseigenschaften von Luzerneheu in verschiedenen Qualitätskategorien *.*

Kategorien	NL	Lösliches NL	ADI NL	UI NDF NL	ADF	TDN	Nele (ME/kg)
	(% DM)	(% NL)	(% NL)	(% NL)	(% DM)	(% AF)	
X-Premium	24.0	25	7.0	27	33	26.0	5,29
Premium	22.0	24	7.3	29	36	28.0	5,14
Gut	20.5	22	7.7	31	39	30.5	4,97
Zufriedenstellende	18.0	21	8.0	33	43	33.5	4,76

* CP sind stickstoffhaltige Substanzen (NL); SolP bestimmt NL sofort im Pansen löslich; ADIP bestimmt unverdauliches NL; UIP bestimmt NL, welches den Pansen unverdaut verlässt; NDF bestimmt den gesamten Faserstoff; ADF bestimmt NDF Teil, der keine Hemizellulose ist; TDN sind insgesamt verdauliche Nährstoffe; NEI ist reine Energie für Laktation. TDN wird gerechnet als: $(82,38 - (0,7515 \times \text{ADF}\%)) \times 0,9$ a NEI wird aus TDN gerechnet als: $((0,0245 \times \text{TDN } \%) - 0,12) \times 0,454$.

Dies liegt daran, dass NDF im Pansen im Allgemeinen relativ langsam verdaut wird und reduziert werden muss, bevor es vom unteren Pansen in den unteren Verdauungstrakt kommen kann. Bis es den Pansen erreicht oder in ihm verdaut wird, begrenzt NDF die weitere Nahrungsaufnahme. Aufgrund der Tatsache, dass der NDF-Gehalt in Luzerneheu relativ niedrig ist und im Pansen relativ schnell verdaut wird, reinigt es ihn in vielen Grassilagen und Silagen schneller als NDF und unterstützt so weitere Nahrungsaufnahme.

Protein Der Gehalt an Rohprotein (NL) im Luzerneheu ist im Allgemeinen viel höher als bei Konkurrenzfuttermitteln wie Getreidesilage. Außerdem ist in der Pansenflüssigkeit nur eine relativ geringe Menge von Luzerneheuproteinen löslich. Im Vergleich zu Getreidesilagen ist ihr Anteil nur eine Hälfte davon, deswegen ist er durch Proteinaufnahme (UIP) in Höhe von 25 bis 35% der gesamten NL nicht abbaubar. Da insbesondere die Leistung von hochproduktiven Milchkühen häufig durch die Nahrungsaufnahme von UIP-Futter begrenzt ist, ist es möglich, die Dosis von Ergänzungsfuttermitteln in Form von hoch aufwändigen Proteinergänzungsmitteln reich an UIP zu reduzieren und somit die Kosten der Milchproduzenten für die Gesamtfuttermittellration zu senken.

Mineralien. Luzerneheu enthält relativ viele Mineralien, die für die Ernährung laktierender Milchkühe erforderlich sind. Dazu gehören Kalzium, Phosphor, Kalium und Magnesium. Luzerneheu enthält auch eine bedeutende Menge der meisten anderen Makromineralien und Spurenelementen. Im Unterschied zu den bereits diskutierten Nährwertattributen haben Mineralien jedoch einen relativ geringen wirtschaftlichen Wert, da sie in die Milchrationsration aus anorganischen Quellen kostengünstig ergänzt werden können.

WAS SIND DIE NACHTEILE VON LUCERNEHEU?

Kurz gesagt, es gibt nur wenige ernährungsphysiologische Eigenschaften, auf deren Grundlage Luzerneheu als minderwertiges Futter für Milchkühe angesehen werden kann.

Energie. Luzerneheu hat im Vergleich zu konkurrierenden Proteinfuttermitteln einen hohen Energiewert.

Strukturfaserstoff. Der von NDF bestimmte Strukturfaserstoff von Luzerneheu liegt nahe an dem idealen Strukturfaserstoffwert für Milchkühe. (Wichtig sind Hybrid und die Zeit der Mahd)

Protein. Der hohe NL-Gehalt mit einem relativ hohen Anteil von UIP, macht NL zu einem hochwertigen Protein für Milchkühe.

Mineralien. Während Mineralien in Luzerneheu einen ernährungsphysiologischen und wirtschaftlichen Wert haben, der in jeder Hinsicht den grundlegenden Nährstoffanforderungen von Milchkühen entspricht, können diese in Milchrationsrationen aus anorganischen Quellen leicht und kostengünstig ersetzt werden. Es wäre deshalb sicherlich wertvoller, wenn alle Mineralien eliminiert werden könnten und durch Faserstoffe, Proteine oder NSC ersetzt werden könnten.

Dies ist jedoch biologisch unmöglich. Der Gehalt an Mineralien wie Kalium und wahrscheinlich auch Magnesium ist in den letzten Jahren auf ein Niveau gestiegen, das es Milchkuhernährungsexperten schwer macht, eine geeignete Futterzusammensetzung zu wählen. Da Mineralien keinen Energiewert haben, wäre es vorteilhafter, diese im Luzerneheu zu erhöhen und umgekehrt den Mineralgehalt zu verringern.

WIE KÖNNEN DIE EIGENSCHAFTEN VON LUCERNEHEU VERBESSERT WERDEN?

Es gibt kein ideales Futter und es ist klar, dass die ernährungsphysiologischen Eigenschaften von Luzerneheu verbessert und damit sein wirtschaftlicher Wert gesteigert werden können.

Energie. Der Energiewert von Luzerneheu als Futter ist niedriger als bei konzentrierten Futterkomponenten wie Proteinkernfutter, was der Einkaufs- und Verkaufspreis berücksichtigt. Es besteht kein Zweifel, dass sein Wert mit zunehmendem Energiewert zunimmt. Aus diesem Grund haben wir angefangen, uns auf die Verbesserung der Luzerne und ihr ordnungsgemäßes Mähen zu konzentrieren und in der letzten Zeit liegt der Schwerpunkt in Kalifornien auf Methoden zur Steigerung ihres Energiewertes. Durch Reduzierung des Gehalts an Strukturfasern, der im Allgemeinen durch seine Komponente – saueren detergenten Faserstoff (ADF) - begrenzt ist. Daher steht die Berechnung des TDN-Niveaus im Luzerneheu in direktem Zusammenhang mit dem Gehalt im ADF (d.h. Bei Luzerneheu gilt es, dass der TDN-Wert umso höher ist, je niedriger der ADF-Gehalt ist.). Nach den derzeit in Kalifornien verwendeten Formeln gibt es KEINE andere Möglichkeit, den Energiewert (d.h. TDN) von Luzerneheu zu erhöhen, als den ADF-Wert zu senken. Obwohl diese Strategie kurzfristig von Vorteil ist, handelt es sich um eine Strategie der Reduzierung der Erträge, um den energetischen und den wirtschaftlichen Wert von Luzerneheu durch Erhöhung seiner energetisch hochwertigen NSCs und Proteinfractionen zu steigern. Sie sollte nun ernsthaft überdacht werden, da sie eine unerwünschte Nebenwirkung hat, die mehr denn je in der Vergangenheit Luzerneheu weniger zu einem „Raufutter“ und mehr zu einem „konzentrierten“ Futterstoff macht.

Es ist einfach zu behaupten, dass der Gehalt an Strukturfasern in Luzerneheu jetzt niedrig ist, sogar 40% des NDF im DM, und eine weitere Reduzierung für die Erhöhung seines wirtschaftlichen Wertes kontraproduktiv sein wird, da dies die quantitativen Auswirkungen von NDF von qualitativ hochwertigem Luzerneheu verringern wird. Eine vielversprechendere und effektivere Strategie zur Steigerung seines Energiewertes besteht darin, die Geschwindigkeit und das Ausmaß der NDF-Verdauung im Pansen zu erhöhen - indem die Verdaulichkeit von NDF beinhaltet in der Pflanze erhöht wird. Dies kann nur dadurch erreicht werden, indem die Pflanzen zu neuen Hybriden in Verbindung mit frühen Mähstrategien gezüchtet werden. Eine solche Strategie bietet das Potenzial, den Energiewert zu steigern und gleichzeitig die Futtereigenschaften zu erhalten. Die Auswirkungen auf den TDN-Wert des Produkts „des Premiumqualität-Luzerneheus“ nur durch Veränderung der Verdaulichkeit von NDF ist in Tabelle 2 angeführt.

Tabelle 2. Änderungen des TDN-Wertes des Produktes „Premiumqualität-Luzerneheu“ nur durch Veränderung der Verdaulichkeit seiner Strukturfasern*.

	CP (% DM)	Slop (% CP)	ADIP (% CP)	UIP (% CP)	NDF (% DM)	dNDF (% NDF)	ADF (% DM)	TDN (% AF)
20% Steigerung	22.0	24	7.3	29	36	68	28.0	60.7
10% Steigerung	22.0	24	7.3	29	36	58	28.0	57.9
Jetzige	22.0	24	7.3	29	36	48	28.0	55.2
Voraussetzung								
10% Senkung	22.0	24	7.3	29	36	38	28.0	52.5

* CP ist ein Rohprotein; Slop bestimmt CP sofort im Pansen löslich; ADIP bestimmt CP, welches völlig unverdaulich ist; UIP bestimmt CP, welches aus dem Pansen ungestört entweicht; NDF bestimmt Gesamtstrukturfasern; dNDF bestimmt NDF, welches im Pansen verdaut wird; ADF bestimmt NDF, welches keine Hemizellulose ist; TDN sind insgesamt verdauliche Nährstoffe.

Aus den Werten in Tabelle 2 ist es ersichtlich, dass es möglich ist, den TDN-Wert von Luzerneheu stark zu erhöhen, ohne den Fasergehalt zu ändern, wenn die Verdaulichkeit der Strukturfasern erhöht wird. Das derzeitige kalifornische System zur Vorhersage des TDN-Wertes von Luzerneheu aus dem ADF-Gehalt geht davon aus, dass die Verdaulichkeit von Strukturfasern negativ mit dem ADF-Gehalt korreliert (d.h. wenn der ADF-Gehalt zunimmt, nimmt die Verdaulichkeit der NDF-Fraktion ab). Das stimmt jedoch nicht, da es allgemein bekannt ist, dass sowohl die Luzernehybride als auch ihre Reife die Verdaulichkeit ihrer Strukturfasern beeinflussen. Dies ist wahrscheinlich der Grund, warum einige Luzerneheu „besser füttern“ und andere „schlechter füttern“ als ihre berechneten TDN-Werte andeuten. Der BRM-Hybrid wird bereits wie in Maissilagen mit hochverdaulichem NDF gezüchtet.

Strukturfasernstoff. Luzerneheu ist nahe an dem idealen Fasernstoff für Milchkühe. Sein Wert kann nur durch Erhöhung der Geschwindigkeit und des Ausmaßes der Verdaulichkeit im Pansen von Milchkühen verbessert werden. Leider reduziert die derzeitige Strategie zur Erhöhung des Energiewertes von Luzerneheu durch Verringerung des ADF-Gehalts das Niveau seiner Strukturfasernstoffe.

Protein. Der hohe CP-Gehalt mit einem relativ hohen UIP-Anteil macht CP zu einem sehr hochwertigen Protein für Milchkühe. Die derzeit akzeptierten Ernährungsbedürfnisse von Milchkühen mit höherer Milchproduktion für diätetisches CP deuten jedoch an, dass der Gesamtanteil des diätetischen CP, der UIP sein sollte, wahrscheinlich zwischen 35 und 45% liegt. Daher werden die Bemühungen der Züchter, die Abbaubarkeit von CP-Luzerneheu im Pansen zu verringern, also in den meisten Fällen zu einem höherwertigeren Produkt führen.

IST DER WERT VON LUZERNEHEU RICHTIG WAHRGENOMMEN?

Der wirtschaftliche Wert des kalifornischen Luzerneheus basiert derzeit auf einem sehr hohen geschätzten TDN-Wert, bei dem es sich, wie bereits erwähnt, tatsächlich um den ADF-Wert handelt. Es ist zumindest verwunderlich, dass von allen oben diskutierten positiven Eigenschaften von Luzerneheu der Wert von Luzerneheu so stark auf einem so unbekanntem Ernährungsparameter mit einem so kleinen direkten Nährwert basiert. Der Grund, warum die

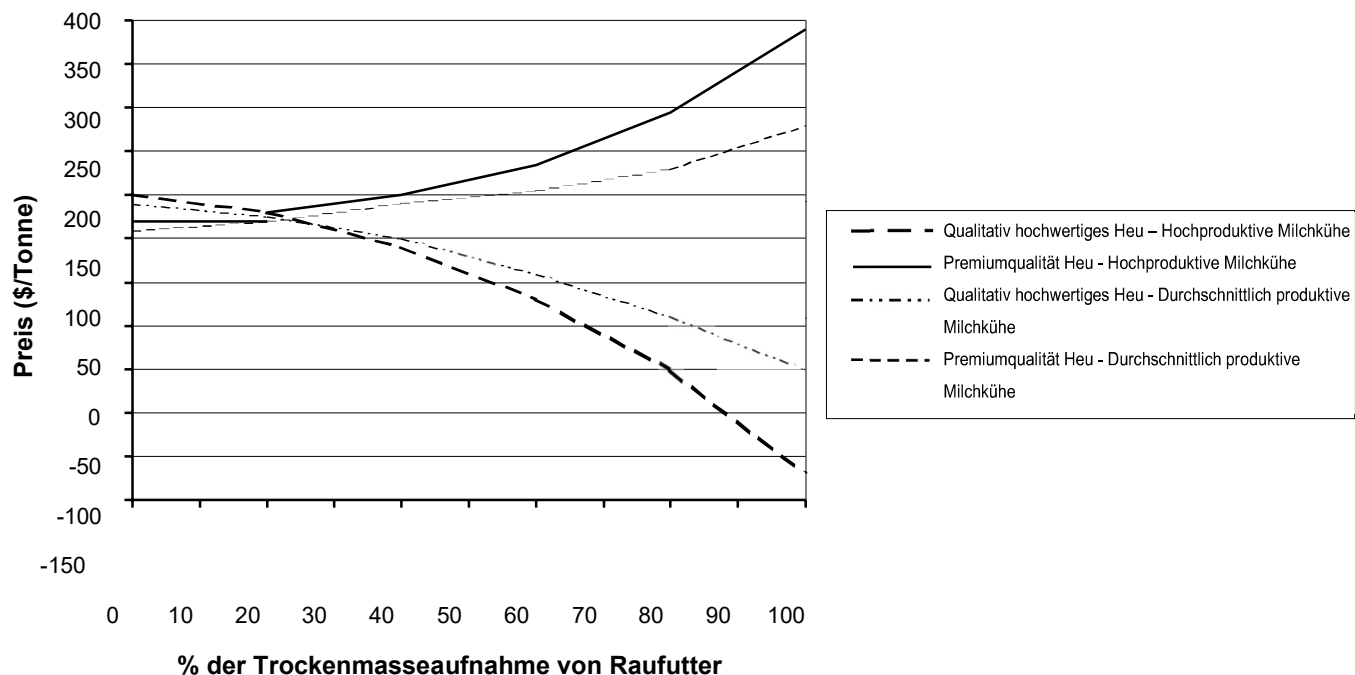
Verwendung von ADF so weit verbreitet ist, ist, dass es sich um eine schnelle und kostengünstige chemische Analyse handelt, die den Energiewert von Heu genau vorherzusagen scheint. Die Grundvoraussetzungen zur Erklärung der Glaubwürdigkeit des ADFs für die Vorhersage des Energiewertes der Luzerne sind jedoch unklar und schwer zu verteidigen. Zum Beispiel ist es nicht möglich nachzuweisen, dass es Korrelationen zwischen ADF- und NDF-Niveaus sowie der NDF-Verdaulichkeit im Pansen und dem ADF- und Proteinniveau und deren Verdaulichkeit im Pansen gibt. Wir verfügen über glaubwürdige Nachweise, die diese Existenz bestreiten.

Die Ernährung von Milchkühen basiert auf Ernährungsparametern, die in den letzten 5 bis 10 Jahren viel komplexer geworden sind. Heutzutage werden die meisten Futtermischungen für Milchkühe von Ernährungsexperten mit Hilfe von Computersoftwareprogrammen vorbereitet. Die vorteilhaften Eigenschaften von Luzerneheu werden in diesen Programmen häufig nicht vollständig beschrieben. Dies liegt daran, dass nicht alle Programme diese Charakteristik enthalten (z. B. Futterpufferkapazität) oder es liegt daran, dass nur geringe Bemühung gemacht wurde, um die Charakteristik genau zu beschreiben (z. B. Geschwindigkeit und Ausmaß der NDF-Luzerneheuverdauung). Das einzige Modell, das diese Daten enthält, ist ein dynamisches Modell - das Cornell-System. Damit der Preis für Luzerneheu korrekt bestimmt werden kann, muss eine größere Anzahl von Ernährungseigenschaften, die sich auf den Verkauf auswirken, chemisch analysiert und verwendet werden. Ein dieser Haupternährungseigenschaften, wie in Tabelle 2 gezeigt ist, ist der große Effekt der NDF-Verdauung im Pansen auf den geschätzten Energiewert einzelner Luzerneproben. Aus diesem Grund veranlasste der Autor und Dr. DH Putnam aus UC Davis eine Studie zur Untersuchung des Variationsgrades der NDF-Verdauung im Pansen in kommerziellen Luzerneproben sowie zur Entwicklung eines schnellen Systems zur Schätzung des Energiewertes von Luzerneheu auf der Grundlage der NDF-Verdauung im Pansen und einiger seiner anderen Ernährungseigenschaften. Das Hauptziel dieser Bemühungen ist die Entwicklung eines Systems, das für den Einsatz in kommerziellen Labors in Kalifornien geeignet ist.

IST DER PREISUNTERSCHIED ZWISCHEN EINZELNEN KATEGORIEN VON LUCERNEHEU IMMER GLEICH?

Die Erfahrungen deuten darauf an, dass der Marktpreis für „Premiumluzerneheu“ nicht in direktem Verhältnis zum „qualitativ hochwertigen“ Luzerneheu steht. Das relative Verhältnis zwischen den Heupreisen von verschiedenen Kategorien hängt in gewissem Maße von der Verfügbarkeit von Luzerne im Verhältnis zur Nachfrage sowie von den Kosten für konkurrierende Futtermittel (d.h. Faserstoffe) ab. Im Allgemeinen, wenn der Preis für konkurrierendes Futter steigt und / oder die Verfügbarkeit von Luzerne als Reaktion auf die Nachfrage sinkt, dann steigt im Allgemeinen der Preisunterschied zwischen den einzelnen Kategorien von Luzerne. Dies ist in dem nachstehenden Bild schematisch dargestellt.

Bild. Der Wert von Luzerneheu beeinflusst durch die Heuqualität und die Milchproduktion *.



% der Trockenmasseaufnahme als Futter (\$ / Tonne) Qualitativ hochwertiges Heu – hochproduktive Milchkühe Premiumqualität Heu – hochproduktive Milchkühe Qualitativ hochwertiges Heu - durchschnittlich produktive Milchkühe Qualitativ hochwertiges Heu - durchschnittlich produktive Milchkühe

Das Bild zeigt, dass der Preisunterschied zwischen den Kategorien von Luzerneheu weitgehend davon abhängt, warum Luzerneheu zur Tagesfutterportion hinzugefügt wird. Wenn beispielsweise der Futteranteil in der Portion unter etwa 50% senkt, was ein typisches Verhältnis für ertragreiche Milchkühe auf einer kalifornischen Milchfarm ist, verringert sich der Preisunterschied, da die Bereitstellung ausreichender Energie in der Futterportion nicht so wichtig ist, wie die Einhaltung des Mindestniveaus von strukturellen Fasern (NDF), die erforderlich sind, um Azidose und andere metabolische Störungen des Pansens zu verhindern, die mit einem Mangel an strukturelle Fasern in der Nahrung verbunden sind. Da der Anteil an Strukturfasern in Luzerneheu mit Senkung seiner Qualität zunimmt, bezieht sich der Preis für die niedrigere Kategorie von Luzerneheu auf eine höhere Qualitätskategorie. Wenn die Verfügbarkeit von Futter tatsächlich so begrenzt wäre, dass der Milcherzeuger gezwungen wäre, dass der Milch- und Milchproduktenproduzent gezwungen wäre, sich stark auf nicht trockene Futterzutaten zu verlassen, dann könnte der Wert von Heu niedrigerer Kategorie tatsächlich über den Wert von Heu höherer Kategorie steigen. Umgekehrt, mit steigender Verfügbarkeit von Futter und sinkenden Preisen steigt auch der Beitrag von Futtermitteln zur Ernährung. Mit zunehmender Futtermenge in der Futterportion ändert sich in den neunziger Jahren die Befürchtung wegen Bereitstellung von ausreichender Menge an Strukturfasern, in die Befürchtung, genügend Energie bereitzustellen, um den Bedarf von Milchkühen zu decken. Dies erhöht den Preisunterschied zwischen den verschiedenen Luzerneheukategorien. Wenn die Verfügbarkeit einer anderen Komponente als Futter so begrenzt wäre, dass das Futter eine

fast ausschließliche Lebensmittelkomponente wäre, wäre dies nur eine theoretische Möglichkeit, dann könnte der tatsächliche Wert von Luzerneheu einer niedrigeren Qualitätskategorie auf fast Null fallen oder niedriger sein. Die Verhältnisse in der Grafik zeigen dennoch, warum sich der Preisunterschied zwischen Heukategorien in Jahren mit niedrigen Erträgen verringert (d.h. das Pflanzenfutter nimmt ab) und sich bei hohen Erträgen vergrößert (d.h. das Pflanzenfutter nimmt zu). Wir können auch sehen, dass mit zunehmendem Produktionspotential von Milchkühen der relative Wert von Luzerneheu höherer Kategorie zunimmt.

ZUSAMMENFASSUNG

Luzerneheu war und weiterhin ist eines der wichtigsten Pflanzenfuttermittel für Milchkühe in Kalifornien. Es kombiniert eine Reihe von Nährwertattributen wie schnell verdauliche Strukturfaserstoffe und hohe Proteinegehalt, die selten in einer und derselben Futterart vorkommen. Obwohl dies kein ideales Futter für Milchkühe ist, muss bei den Versuchen, dies zu verbessern, vorsichtig vorgegangen werden. Derzeitige Strategie zur Verbesserung des ADF-Wertes von Luzerneheu als Mittel zur Steigerung seines Energiewertes ist eine Strategie der senkenden Erträge mit erhöhtem Aufwand und kann tatsächlich die mit der Produktion von Luzerneheu verbundenen agronomischen Kosten erhöhen und gleichzeitig den Wert als Milchfutter für Kühe verringern. Pragmatischere Verbesserungsstrategien sollten sich darauf konzentrieren, die Verdauung von Luzerneheustrukturfaserstoffen im Pansen zu verbessern, anstatt diese zu eliminieren.

—

Peter Robinson ist ein Spezialist im Bereich Kooperative Extension verantwortlich für die Ernährung und das Ernährungsmanagement von Milchkühen. Es ist erreichbar unter der Telefonnummer: (530) 754-7565 (Telefon) oder (530) 752-0172 (Telefax) orphrobinson@ucdavis.edu (EM) oder [http:// animalscience](http://animalscience).