



सीहोर जिले की संकर गायों में आहार प्रबंधन हेतु एजोला एक पूरक पशु आहार

सुरेश चंद कांटवा¹, उपेश कुमार², एस.जे. पटेल²

कृषि विज्ञान केन्द्र, कोटपुतली-303 108, जयपुर, राजस्थान, भारत।

प्राप्त: सितंबर 2021

स्वीकृत: नवंबर 2021

सारांश

पृष्ठभूमि: एजोला एक तैरता हुआ फर्न है जिसे डक वीड के नाम से भी जाना जाता है जो साल्विनियासी परिवार से संबंधित है। एजोला प्रोटीन का एक अच्छा स्रोत है और इसमें लगभग सभी आवश्यक अमीनो एसिड और खनिज जैसे लोहा, कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम, फास्फोरस, मैंगनीज आदि शामिल हैं।

विधि: पशुओं में आहार प्रबंधन हुए कृषि विज्ञान केंद्र, जिला – सीहोर द्वारा वर्ष 2014–15 एवं 2015–16 में कृषि विज्ञान केंद्र के अंगीकृत ग्रामों के कृषकों के खेतों में परीक्षण किये गए। सूखा चारा/4 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय हरा चारा/20 किग्रा प्रति दिन प्रति संकर गाय शारीरिक रखरखाव हेतु सुदाना/2 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय एवं प्रति 3 लीटर दूध में 1 किग्रा सुदाना अतिरिक्त खनिज लवण/50 ग्राम प्रति दिन प्रति संकर गाय अजोला/1.50 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय।

परिणाम: प्रदर्शन से प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण करने पर ज्ञात होता है कि दुधारू पशुओं में आहार प्रबंधन करने पर आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 2 में दूध उत्पादन में 12.5 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी वहीं आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 3 में दूध उत्पादन में 26.04 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी साथ ही आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 2 में वसा की मात्रा में 4.76 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी वहीं आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 3 में वसा की मात्रा में 9.24 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी।

शब्द कुंजी: एजोला, कॉस ब्रीड गाय।

Bhartiya Krishi Anusandhan Patrika, 36(4): 280-284.

Azolla as a Green Fodder Feed Supplement of Cross Breed Cows in District-Sehore (M.P.)

Suresh Chand Kantwa¹, Upesh Kumar², S.J. Patel²

Krishi Vigyan Kendra, Kotputali-303 108, Jaipur, Rajasthan, India.

Received: September 2021

Accepted: November 2021

ABSTRACT

Background: Azolla is a floating fern also known as duck weed is belongs to the family *Salvinaceae*. Azolla is a good source of protein and contains almost all essential amino acids and minerals such as iron, calcium, magnesium, potassium, phosphorus, manganese *etc.*

Methods: In the present dairy business, the cost of milk production is increasing due to market based feed management and lack of green fodder. In the context of which, Krishi Vigyan Kendra, District-Sehore (M.P.) were conducted 20 no of trais in the field of farmers during 2014-15 and 2015-16. KVK, Sehore assessed the technology is dry fodder 4 kg/day/animal + green fodder @ 20 kg/day/

*Corresponding author's E-mail: kantwasuresh@gmail.com

¹Krishi Vigyan Kendra, Kotputali-303 108, Jaipur, Rajasthan, India.

²Krishi Vigyan Kendra, Patan-384 130, Gujarat, India.

¹कृषि विज्ञान केन्द्र कोटपुतली-303 108, जयपुर, राजस्थान, भारत।

²कृषि विज्ञान केन्द्र, पाटन-384 130, गुजरात, भारत।

animal + 2 kg concentrate feed/day/animal for body maintenance alongwith additional 1 kg concentrate feed/day/animal in every 3 litre milk yield + 50 gm mineral mixture/day/animal.

Result: Under the assessed technology, farmers found 12.5 per cent milk enhancement in assessed technology 2 as compared to farmers practice (Assessed technology-1) and 26.04 per cent higher milk yield in assessed technology 3 as compared to farmers practice (Assessed technology-1) like wise 4.76 per cent enhance the fat per cent in assessed technology 2 as compared to farmers practice (Assessed technology-1) and 9.24 per cent enhance the fat per cent in assessed technology 3 as compared to farmers practice (Assessed technology-1).

Key words: Azolla, Cross breed cow.

परिचय

दूध एवं दुग्ध उत्पाद की दिनों दिन बढ़ती मांग के कारण देश में डेयरी व्यवसाय की संभावनाएं बढ़ती जा रही हैं वही दूसरी तरफ चारे की उपलब्धता में भी कमी आ रही है (पिल्लई एट आल, 2005)। एक तरफ जंगल एवं हरे घास के मैदान के क्षेत्रफल में कमी आ रही है वही दूसरी तरफ खाद्यान्न फसलों में बौनी किस्मों का उपयोग होने के कारण सूखे चारे की समस्या भी बढ़ती जा रही है। इसके साथ ही औद्योगिकीकरण एवं शहरीकरण के कारण दिन प्रतिदिन कृषि के अंतर्गत क्षेत्रफल में भी कमी आ रही है। जिसके कारण डेयरी उत्पादक किसान व्यापारिक पशु आहार का उपयोग करने लगे जिससे डेयरी व्यवसाय की उत्पादन लगत में वृद्धि हुई। वर्तमान समय में डेयरी उद्योग की उत्पादन लगत को काम करने के लिए अजोला एक पशु आहार के रूप में स्थापित हो रहा है।

अजोला को पशुधन के लिए सबसे किफायती और कुशल चारा विकल्प और टिकाऊ चारा माना जाता है। यह नाइट्रोजन का एक संभावित स्रोत है और इस प्रकार पशुधन के लिए एक संभावित चारा घटक है (लंपकिन, 1984 पनेरकर, 1988)। एजोला नालियों, नहरों, तालाबों, नदियों, दलदली भूमि के रुके हुए पानी में स्वाभाविक रूप से उगता है (बेकिंग, 1979) लेकिन अच्छी बढ़वार हेतु प्रचुर मात्रा में खड़े पानी, 85–90 प्रतिशत की सापेक्षिक आर्द्रता, 4.5–6.5 के पीएच, 90–150 मिलीग्राम/ली के बीच लवणता और इसकी पोषण संबंधी जरूरतों के लिए पर्याप्त फास्फोरस की आवश्यकता होती है। एजोला 3–5 दिनों में अपना वजन दोगुना कर लेती है।

एजोला एक जलीय तैरता हुआ फर्न है जो साल्विनियासी परिवार से संबंधित है। अजोला का पोषक मूल्य अच्छी तरह से प्रलेखित है जो दर्शाता है कि यह प्रोटीन का एक अच्छा स्रोत है जिसमें पशु पोषण (विशेष रूप से लाइसिन) के लिए आवश्यक लगभग सभी आवश्यक अमीनो एसिड होते हैं। इसके अलावा, यह कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटेशियम और विटामिन ए (बीटा-कैरोटीन) और विटामिन बी 12 भी प्रदान करता है। इन सभी तथ्यों ने सुझाव दिया कि एजोला को

प्रोटीन पूरक के साथ अपरंपरागत फीड के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। एजोला नीले-हरे शैवाल के साथ सहजीवन में रहकर नाइट्रोजन स्थिरीकरण का कार्य करता है। इसमें उच्च नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने की क्षमता होती है।

अजोला ताजे पानी का एक अनूठा फर्न है जो एनाबीना नामक साइनोबैक्टीरियम (‘नीला-हरा शैवाल’) के साथ अपने सहजीवी संबंध के कारण ग्रह पर सबसे तेजी से बढ़ने वाले पौधों में से एक है। एनाबीना वायुमंडलीय नाइट्रोजन को नीचे खींचती है जो एजोला को निश्चित करती है और एजोला अपने पत्तों के गुहाओं के भीतर एनाबीना के लिए नाइट्रोजन से भरा घर प्रदान करता है। यह पौधे को अपने बायोमास को कम से कम दो दिनों में पानी पर तैरने के लिए एक इंच (2–4 सेमी) के रूप में उथले के रूप में दोगुना करने में सक्षम बनाता है।

जीनस अजोला को 1783 में फ्रांसीसी प्रकृतिवादी लैमार्क द्वारा दक्षिण अमेरिका के मैगलन क्षेत्र से फिलिबर्ट कॉमर्सन और उनके सहायक जीन बेयर द्वारा एकत्र किए गए नमूनों के आधार पर मान्यता दी गई थी। नाइट्रोजन पौधों के विकास के लिए आवश्यक सबसे आवश्यक तत्वों में से एक है और एजोला की उच्च नाइट्रोजन सामग्री इसे एक आदर्श जैव उर्वरक बनाती है। एजोला एक मुक्त तैरता पानी फर्न है, जो धान की खेती के लिए उपयुक्त जलवायु में पाया जाता है। एजोला पिनाटा, एजोला फिलिकुलोइड्स, एजोला रुब्रा, एजोला माइक्रोफिला, एजोला इम्ब्रिकाटा और एजोला कैरोलिनियाना एजोला की सबसे अधिक पाई जाने वाली प्रजातियां हैं। एजोला पिन्नाटा भारत और दुनिया भर में उष्णकटिबंधीय और मध्यम दोनों क्षेत्रों में सबसे व्यापक रूप से वितरित प्रजाति है। निचली गुहाओं में इस फर्न के साथ सहजीवन के रूप में मौजूद नीले हरे शैवाल साइनोबैक्टीरिया (एनाबेना एजोला) 25 किग्रा/हेक्टेयर की दर से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं।

अजोला के रूपात्मक गुण

अजोला एक छोटा पौधा है जिसका व्यास 1–2.5 सेमी होता है। पौधे आम तौर पर आकार में त्रिकोणीय या बहुभुज होते हैं

और इसमें तैरते हुए शाखाओं वाले प्रकंद होते हैं। जिनमें साधारण जड़ों के साथ छोटे वैकल्पिक अतिव्यापी पत्ते होते हैं। मुख्य प्रकंद में कई वैकल्पिक शाखाएँ होती हैं जिनमें संलग्न पार्श्व शाखाएँ होती हैं और लगाव के बिंदु पर प्रत्येक शाखा में एक विच्छिन्न परत होती है जो वानस्पतिक प्रसार में मदद करती है। पृष्ठीय लोब हरे या बैंगनी रंग का होता है और इसके भीतर एक केंद्रीय गुहा होता है जिसमें सहजीवन होता है। सफेद या उदर लोब अपेक्षाकृत पतला होता है और हमेशा आंशिक रूप से पानी में डूबा रहता है और पौधे को पानी में तैरने में मदद करता है। जड़ें तने की उदर सतह पर शाखा नोड्स पर होती हैं

वर्गीकरण

किंगडम : प्लांटे
डिवीजन : टेरेडोफाइट
कक्षा : टेरेडोप्सिडा
ऑर्डर : साल्विनलेस
परिवार : साल्विनेसी
जीनस : अजोला

अजोला की विशेषताएँ

- ❖ मार्सिलिया और साल्विनिया की तुलना में एजोला का स्पोरोफाइट बेहद छोटा है।
- ❖ यह तने, पत्तियों और जड़ों में विभेदित है। तने को अक्सर प्रकंद कहा जाता है।
- ❖ यह गहराई से शाखाओं वाला होता है और इसकी ऊपरी सतह घने पत्तों से ढका होता है।
- ❖ पत्तियाँ वैकल्पिक होती हैं और दो पंक्तियों में व्यवस्थित होती हैं। प्रत्येक पत्ती में दो लोब होते हैं ऊपरी लोब हवाई और हरे रंग का होता है।
- ❖ निचला लोब पतला और रंगहीन होता है, और पूरी तरह से पानी में डूबा रहता है।
- ❖ पृष्ठीय लोब बड़ी श्लेष्मा से भरी गुहाओं को घेरता है। इन श्लेष्मा गुहाओं में एक साइनोफाइसियन शैवाल, अनाबेना एजोला पाया जाता है।

अजोला का आर्थिक विश्लेषण

शुष्क भार के आधार पर अजोला में निम्नलिखित रासायनिक संघटन होते हैं

नाइट्रोजन : 5.0 प्रतिशत	फास्फोरस : 0.5 प्रतिशत
पोटेशियम : 2.0–4.5 प्रतिशत	कैल्शियम : 0.1–1.0 प्रतिशत
मैग्नीशियम : 0.65 प्रतिशत	मैंगनीज : 0.16 प्रतिशत
आयरन : 0.26 प्रतिशत	क्रूड फैट : 3.0–3.3 प्रतिशत

चीनी : 3.4–3.5 प्रतिशत	स्टार्च : 6.5 प्रतिशत
क्लोरोफिल : 0.34–0.55 प्रतिशत	राख : 10 प्रतिशत

एजोला की खेती के लिए आवश्यकताएँ

पानी

तालाब में 10–15 सें.मी. ताजा जल की आवश्यकता होती है। पर्याप्त जल स्तर (कम से कम 4 इंच) का रखरखाव आवश्यक है।

तापमान

दिन रात का तापमान 32°C और 20°C के बीच सबसे अनुकूल पाया गया है। अजोला की शानदार वृद्धि के लिए इष्टतम तापमान 25–30°C है।

प्रकाश

यह आंशिक छाया में अच्छी तरह से विकसित होना पसंद करता है। प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करता है और एजोला में नाइट्रोजनेज गतिविधि को नियंत्रित करता है। एजोला के पौधे अत्यधिक धूप के बजाय कम धूप में उगने के लिए जाने जाते हैं। तेज धूप की तीव्रता के तहत एजोला के पत्ते ईंट के लाल जैसे हो जाते हैं।

सापेक्ष आर्द्रता

इष्टतम सापेक्षिक आर्द्रता आवश्यकता 85 से 90 प्रतिशत होती है।

मृदा पीएच

एजोला 5.2 से 5.8 पीएच वाली हल्की अम्लीय मिट्टी में अच्छी तरह से बढ़ता है।

फोटोपीरियोड

अजोला के पौधों के लिए आदर्श प्रकाशकाल लगभग 20 घंटे का होता है।

खनिज

किसी भी अन्य पौधे की खेती की तरह, एजोला को भी अपने विकास के लिए उतने ही खनिज और पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। आवश्यक पोषक तत्व पौधे को पानी में उपलब्ध हो सकते हैं या यदि पानी पर्याप्त उथला है तो इसे मिट्टी से निकाला जा सकता है। इसके अलावा, मोलिब्डेनम और कोबाल्ट महत्वपूर्ण खनिज हैं। ये अनाबीना और इसके नाइट्रोजन स्थिरीकरण के लिए आवश्यक हैं।

नाइट्रोजन

एजोला की वृद्धि के दौरान, नाइट्रोजन के स्तर को कैसे बनाए रखा जाता है, इस बारे में सावधान रहना चाहिए। ऐसा इसलिए है क्योंकि नाइट्रोजन का स्तर इसकी नाइट्रोजन

तालिका 1: प्रदर्शन से प्राप्त आँकड़े एवं परिणाम (ली/दिन 6 माह तक)।

वर्ष	वसा (%)			दुध उत्पादन (ली/दिन)			शुद्ध आय (रू/वर्ष गाय)			आय : व्यय अनुपात		
	तकनीक-1	तकनीक-2	तकनीक-3	तकनीक-1	तकनीक-2	तकनीक-3	तकनीक-1	तकनीक-2	तकनीक-3	तकनीक-1	तकनीक-2	तकनीक-3
2014-15	3.72	3.81	4.04	6.69	7.57	8.82	11655	13815	19090	1.61	1.66	1.93
2015-16	3.41	3.67	3.75	6.75	7.54	8.11	13284	16341	18493	1.78	1.93	2.03
औसत	3.57	3.74	3.90	6.72	7.56	8.47	12470	15078	18792	1.70	1.80	1.98

नोट— तकनीक-1: आंकलित तकनीक 1; तकनीक-2: आंकलित तकनीक 2; तकनीक-3: आंकलित तकनीक 3।

स्थिरीकरण दर और इसकी वृद्धि को निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

फास्फोरस

एजोला उत्पादन के लिए यह सबसे महत्वपूर्ण पोषक तत्व है। फास्फोरस की कमी को पौधे के गहरे लाल रंग और जड़ों के अचानक बढ़ने से निर्धारित किया जा सकता है।

सामग्री एवं विधि

पशुओं में आहार प्रबंधन बाजार पर आधारित होने एवं हरे चारे की कमी के कारण प्रति लीटर दूध उत्पादन लागत में बढ़ती वृद्धि को दृष्टिगत रखते हुए कृषि विज्ञान केंद्र, जिला-सीहोर द्वारा वर्ष 2014-15 एवं 2015-16 में कृषि विज्ञान केंद्र के अंगीकृत ग्रामों (ग्राम-बफापुर, ब्लॉक-आष्टा एवं ग्राम-गोलूखेड़ी ब्लॉक-इछावर) के कृषकों के खेतों में 20 परीक्षण किये गए। जिनका विवरण निम्नानुसार हैं :-

तकनीक 1

सूखा चारा/5 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय हरा चारा/15 किग्रा प्रति दिन प्रति संकर गाय सुदाना/2 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय।

तकनीक 2

सूखा चारा/4 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय हरा चारा/20 किग्रा प्रति दिन प्रति संकर गाय शारीरिक रखरखाव हेतु सुदाना/2 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय एवं प्रति 3 लीटर दूध में 9 किग्रा सुदाना अतिरिक्त खनिज लवण/50 ग्राम प्रति दिन प्रति गाय।

तकनीक 3

सूखा चारा/4 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय हरा चारा/20 किग्रा प्रति दिन प्रति संकर गाय शारीरिक रखरखाव हेतु सुदाना/2 किग्रा प्रति दिन प्रति गाय एवं प्रति 3 लीटर दूध में 1 किग्रा सुदाना अतिरिक्त खनिज लवण/50 ग्राम प्रति दिन प्रति गाय अजोला/1.50 किग्रा प्रति दिन प्रति संकर गाय।

परिणाम एवं चर्चा

परीक्षण से प्राप्त आँकड़ों (Table 1) का विश्लेषण करने पर ज्ञात होता है कि दुधारू पशुओं में आहार प्रबंधन करने पर आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 2 में दूध उत्पादन में 92.5 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी वहीं आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 3 में दूध उत्पादन में 26.08 प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी साथ ही आंकलित तकनीक 1 की तुलना में प्रदर्शित तकनीक 2 में वसा की मात्रा

में ४.७६ प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी वहीं आंकलित तकनीक १ की तुलना में प्रदर्शित तकनीक ३ में वसा की मात्रा में ६.२४ प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी। इसी प्रकार कुमार एट आल (2020) ने पाया कि एजोला का पशु आहार में उपयोग करने से दुग्ध उत्पादन में औसतन 5 से 15 फीसदी की वृद्धि पायी गई वहीं निधि एट आल (2015) ने पाया कि एजोला को पशु आहार के रूप में उपयोग करने से दूध उत्पादन में ११.८५ फीसदी की उल्लेखनीय वृद्धि हुई।

ऑकड़ों की गणना करने से ज्ञात होता है कि दुधारु पशुओं में आहार प्रबंधन करने पर प्रति दुधारु पशु से कृषक को ६ माह में औसतन अपनी पद्धति (आंकलित तकनीक-१) से रुपये १२४७० प्राप्त होते हैं वहीं उसे आंकलित तकनीक-२ को अपनाने पर से प्रति दुधारु पशु से ६ माह में औसतन रुपये १५०७८ एवं आंकलित तकनीक-३ को अपनाने पर से प्रति दुधारु पशु से ६ माह में औसतन रुपये १८७२० प्राप्त होते हैं आय व्यय अनुपात निकलने पर ज्ञात होता है कि आंकलित तकनीक १ में जहाँ कृषक को रुपये १ व्यय करने पर रुपये १.७० प्राप्त होते हैं वहीं आंकलित तकनीक २ से उसे रुपये १ व्यय करने पर रुपये १.८० प्राप्त होते हैं एवं आंकलित तकनीक ३ से उसे रुपये १ व्यय करने पर रुपये १.६८ प्राप्त होते हैं (Table 1)। अंबाडे (2010), कुमार एट आल (2020) के अनुसार डेयरी गायों के आहार में अजोला खिलाने के बाद दूध उत्पादन में १५ से २० फीसदी तक वृद्धि पायी गई और १५ से २० फीसदी व्यावसायिक फीड को अजोला से बदला जा सकता है।

निष्कर्ष

दुधारु पशुओं में आहार प्रबंधन करने से आंकलित तकनीक 1 की तुलना में आंकलित तकनीक 2 में औसतन दूध उत्पादन में १२.५ प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी वहीं आंकलित तकनीक १ की तुलना में प्रदर्शित तकनीक ३ में दूध उत्पादन में २६.०४ प्रतिशत की वृद्धि पाई गयी। अजोला के उपयोग से जहाँ एक ओर पशुओं के हरे चारे की समस्या से निजाद मिलता है वहीं दूसरी तरफ कम लागत में भी अधिक दूध उत्पादन प्राप्त कर

डेयरी व्यवसाय से अधिक लाभ प्राप्त किया जा सकता है अजोला की उत्पादन तकनीक बहुत ही आसान है पशुपालक किसान भाई पशुओं के हरे चारे की समस्या के समाधान हेतु अजोला को अपना सकते हैं।

REFERENCES

- Ambade, R.B., Jadhav, S.N., Phalke, N.B. (2010). Impact of azolla as a protein supplement and its influence on feed utilization in livestock. Livest. Line. 4(4): 21-23.
- Becking, J.H. (1979). Environmental Requirements of Azolla for the use of Tropical Rice Production. In: Nitrogen and Rice. International Rice Research Institute. Los Banos. Leguna. Phillipines. pp. 345-374.
- Kumar, A., Senthil, Murugesan, S. and Balamurugan, P. (2020). Feeding of azolla as a green fodder feed supplement on productive performance and milk composition of crossbred dairy cows in Theni District of Tamil Nadu, India. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 9(6): 1382-1392.
- Kumar, U., Reager, M.L. and Mitharwal, B.S. (2020). Cultivation of azolla (*Azolla pinnata*) and its use as cattle feed supplement. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 9(5): 1174-1178.
- Lumpkin, T.A. (1984). Assessing the Potential for Azolla use in the Humid Tropics. International Rice Commission News. 33: 30-33.
- Nidhi, R., Kumari, K., Singh, F. and Gilhare, V.R. (2015). Effect of Azolla supplemented feeding on milk production of cattle and production performance of broilers. Applied Biological Research. 17(2): 214-218.
- Pannaerker, S. (1988). Azolla as a livestock and poultry feed. Livestock Advisor. 13: 22-26.
- Pillai, P.K., Premalatha, S. and Rajamony, S. (2005). Azolla: A sustainable feed for livestock. LEISA India. 21(3): 26-27.
- Tamizhkumaran, J. and Rao, S.V.N. (2012). Why Cultivation of Azolla as cattle feed not sustainable? Indian Journal of Dairy Science. 65(4): 348-353.