



मक्का- चारे का एक उत्तम स्रोत

भारत भूषण, प्रदीप कुमार, सुमित कुमार अग्रवाल, पूजा गोयल, जोमिका देवी,
वीणा देवी एवं शंकर लाल जाट

भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान, लुधियाना (भारत)

ईमेल: buddingbiochemist@gmail.com

वर्तमान परिदृश्य

भारत में कृषि रोजगार मिश्रित खेती यानी फसलों और पशुधन पर आधारित हैं। पशुधन उत्पादन भारतीय कृषि का अत्यंत महत्वपूर्ण स्तंभ है और ग्रामीण क्षेत्रों की 70% आबादी के लिए आजीविका का स्रोत है। अगले कुछ वर्षों में भारत की जनसँख्या 1.50 अरब से अधिक तक पहुंचने की उम्मीद है और सन् 2030 तक 30 फीसदी शहरी आबादी 60 % से अधिक बढ़ जाएगी। वातावरण और स्वास्थ्य को ले कर लोगों की जीवनशैली में भी बदलाव देखने को मिल रहे हैं। प्रोटीनयुक्त खाद्य पदार्थ जैसे दुग्ध उत्पादों, मांस और अंडों के प्रति रुझान बढ़ रहा है। इसके परिणामस्वरूप पशुधन उत्पादों की मांग में वृद्धि हुई है। दुग्ध उत्पादन काफी हद तक अच्छी गुणवत्ता वाले चारे की उपलब्धता पर निर्भर करता है। चारा खेती का क्षेत्रफल केवल 84 लाख हेक्टेयर (कुल खेती के 5% से कम) है जो पिछले दो दशकों से स्थिर है। देश में चारा उत्पादन चारे की जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं है और साथ ही पशुओं को दिया जाने वाला चारा भी ज्यादातर निम्न गुणवत्ता का होता है। लगातार बढ़ती पशुधन आबादी की जरूरतों को पूरा करने के लिए चारे के कुल उत्पादन के साथ-साथ प्रति क्षेत्र उत्पादकता में वृद्धि करने की जरूरत है। वर्तमान में, देश में 61.1% हरे चारे, 21.9% सूखे फसल अवशेष और 64% सांद्र चारे की कमी है। सन् 2030 में चारे की अनुमानित मांग 1.5 अरब टन हरा चारा, 0.75 अरब टन सूखा चारा और 0.20 अरब टन सांद्र चारे तक पहुंच जाएगी। आने वाले समय में 65% हरे चारे और 25% सूखे चारे के उत्पादन में गिरावट आ सकती है। अनुमानित मांग को पूरा करने के लिए हरे चारे की आपूर्ति में 3.5% की वृद्धि करने की आवश्यकता है। उच्च मुनाफ़ा देने वाले पशुओं की आनुवंशिक क्षमता का कुशलतापूर्वक

उपयोग तभी किया जा सकता है जब उन्हें गुणवत्तापूर्ण चारा संतुलित मात्रा से खिलाया जाए। दुधारू पशुओं के दुग्ध उत्पादन के पूर्ण दोहन के लिए यह आवश्यक है कि वर्ष भर एक वयस्क पशु को प्रतिदिन 40-50 किलोग्राम की दर से पौष्टिक हरा चारा उपलब्ध कराया जाए। इस पशुधन आबादी को खिलाने के लिए हमें चारा क्षेत्र में कुछ नवोन्मेषी रणनीतियां तैयार करनी होंगी ताकि कृषि उत्पादों को पशुओं के चारे के लिए प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सके। ऐसी स्थिति में मक्के को हरा चारा और सूखा चारा के रूप में प्रभावी रूप से उपयोग किया जा सकता है और लीन पीरियड में साइलेज के रूप में संरक्षित भी किया जा सकता है।

मक्का- समाधान प्रदाता

भारत में मक्का, राष्ट्रीय खाद्य टोकरी में लगभग 9% का योगदान देता है। मक्का, कृषि और कृषि औद्योगिक क्षेत्रों में 0.1 अरब से अधिक श्रम दिन रोजगार देने के अलावा कृषि सकल घरेलू उत्पाद में 100 बिलियन से अधिक रुपये का योगदान करता है। मक्का विशेष रूप से दुधारू पशुओं के लिए सबसे महत्वपूर्ण चारे वाली फसलों में से एक है। मक्के को अंकुरण से लेकर फूल आने तक बेहतर नमी और हल्की गर्मी की आवश्यकता होती है। मक्के के अंकुरण और वृद्धि के लिए सबसे उपयुक्त तापमान क्रमशः 21°C और 32°C हैं। भारत में चारा मक्का 9 लाख मिलियन हेक्टेयर से अधिक क्षेत्रफल में उगाया जाता है। मक्के की प्रतिदिन उत्पादकता दर तो उच्चतम ही है। मक्के को कभी-कभी 'चमत्कारी फसल' या 'अनाज की रानी' भी कहा जाता है। मक्का तेजी से बढ़ने वाली, उच्च उपज देने वाली, स्वादिष्ट और पौष्टिक चारा प्रदान करने वाली फसल है जिसे किसी भी वानस्पतिक अवस्था में पशुओं को बिना किसी जोखिम के खिलाया जा सकता है। चारा मक्का की

पाचन शक्ति और स्वादिष्टता उच्च होती है। इसके दानों में दुग्ध बनने से लेकर पकने की अवस्था तक औसतन 7-8% कच्चा प्रोटीन, 41% - 64% रेशा, 28-30% सेल्युलोज और 23-25% हेमी-सेल्युलोज होता है। इसे कटाई के तुरंत बाद हरे चारे के तौर पर या सुखा कर सूखे चारे रूप में खिलाया जा सकता है और इससे उत्कृष्ट साइलेज भी बनता है। यह कुक्कुट के साथ-साथ दुधारू पशुओं के लिए भी अनाज का अच्छा स्रोत है।

मक्का- एक सांद्र चारे के रूप में

हरित क्रांति से पहले भारत में उत्पादित मक्के का 95% हिस्सा भोजन के रूप में उपयोग किया जाता था। लेकिन अब मक्के की खपत का प्रतिरूप बिल्कुल बदल गया है। भारत में चारा के रूप में मक्के का उपयोग अन्य देशों के बराबर है, लेकिन खाद्य और औद्योगिक क्षेत्र में इसका प्रतिशत हिस्सा अन्य देशों से बहुत कम है। अब मक्के ने विश्व में औद्योगिक फसल का दर्जा प्राप्त कर लिया है। मक्के ने पिछले कुछ वर्षों में उच्चतम विकास दर दर्ज की है, जो अन्य सभी खाद्य फसलों में सबसे अधिक है। उच्चतम विकास दर के परिणामस्वरूप अब भारत देश मक्के को ले कर आयातक से निर्यातक बन गया है और देश के खाद्य भंडार में मक्का ने एक महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त कर लिया है। भारत में उत्पादित मक्का की खपत के प्रतिरूप में कुक्कुट खाद्य (50%), मानव भोजन (24%), पशु चारा (11%) और औद्योगिक प्रसंस्करण (22% से अधिक) शामिल हैं। कुछ अनुमानों से संकेत

मिलता है कि भारत को 2030 तक मानव उपभोग, मुर्गी पालन, सुअर पालन, फार्मा उद्योग और चारे की आवश्यकता को पूरा करने के लिए 5 करोड़ टन मक्का का उत्पादन करना पड़ सकता है।

मक्का- आय और हरे चारे के स्रोत के रूप में

मक्के की फसल दाने और हरे चारे की उपलब्धता के लिए समान अवसर प्रदान करती है। आमतौर पर होटल, रेस्तरां, मॉल आदि में जाने वाले मध्यम वर्ग एवं धनी लोगों को बेबी कॉर्न और स्वीट कॉर्न उत्पाद बहुत आकर्षित कर रहे हैं। किसानों द्वारा भुट्टा अलग करने के बाद मक्का के पौधों से तने और पत्ते भी उपलब्ध होते हैं जिन्हें आसानी से चारे के रूप में उपयोग किया जा सकता है। बेबी कॉर्न के लिए उगाए गए मक्के के डंठल की गुणवत्ता चारे के लिए उगाए गए मक्के के लगभग बराबर होती है।

गैर-फलीदार चारे की तुलनात्मक अध्ययन से यह पता चलता है कि मक्का वाले हरे मक्का चारे की पोषण गुणवत्ता कहीं बेहतर है। उगाए जाने वाले गैर-फलीदार चारे में मक्का एकमात्र ऐसा चारा है जो अच्छी मात्रा में बायोमास के साथ बेहतर पोषण गुणवत्ता पैदा करता है। गैर-फलीदार चारे में मक्का को सबसे अच्छा चारा (हरा और सूखा) माना जाता है क्योंकि इसमें पर्याप्त मात्रा में प्रोटीन, पाचकता और स्वादिष्टता होती है।

मक्का स्टोवर

स्टोवर किसे कहते हैं? यह खेत की फसलों जैसे मकई (मक्का), ज्वार या सोयाबीन के पत्ते और डंठल

तालिका 1: चारा मक्का की आम किस्मों की उपज क्षमता और गुणवत्ता

क्र. सं.	किस्म	हरे चारे की उपज (टन/हेक्टेयर)	शुष्क पदार्थ (%)	कच्चा प्रोटीन (%)	तटस्थ डिटर्जेंट रेशा (%)	एसिड डिटर्जेंट रेशा (%)
1.	जे.एच.-3459	38.12	21.13	10.72	66.63	43.13
2.	प्रकाश	30.14	20.91	9.30	64.67	44.73
3.	पी.एम.एच.-2	40.14	22.47	10.46	64.67	45.83
4.	जे.-1006	46.67	24.69	9.44	72.80	45.47
5.	अफ्रीकन टाल	30.99	22.61	9.14	66.10	38.73





तालिका 2: अन्य चारा फसलों की तुलना में चारा मक्का की पोषण गुणवत्ता

चारा	कार्यिकीय परिपक्वता चरण	बुवाई के दिन बाद	क्रूड प्रोटीन (%)	शुष्क पदार्थ पाचन शक्ति (%)	गुणवत्ता विरोधी घटक
मक्का	मादा फूल बनने से लेकर दाने की दुग्ध अवस्था तक	55-65	8-11	52-68	कोई नहीं
बाजरा	जब फूल पौधे की सबसे ऊपरी पत्ती से ढंका हो या संलग्न हो	45-55	7-10	55-62	ऑक्सालेट
ज्वार	फूल निकलने की शुरुआत में	70-80	7-8	57-60	धुरीन
टीओसिंटे	फूल निकलने से पहले	80-85	7-9	58-62	-

होते हैं जो आमतौर पर कटाई के बाद खेत में ही छोड़ दिए जाते हैं। हमारे देश में, विशेष रूप से मक्का उत्पादन वाले क्षेत्रों में, पशु आहार के प्रमुख स्रोत के रूप में स्टोवर का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। मक्के के बढ़ते उत्पादन और उत्पादकता के साथ, मक्के का स्टोवर भरपूर मात्रा में उपलब्ध है। मक्के के दाने और स्टोवर का अनुपात आमतौर पर 1:1 माना जाता है; इस प्रकार, प्रत्येक 40 क्विंटल अनाज की कटाई के साथ-साथ 40 क्विंटल मक्का स्टोवर का उत्पादन होता है। हमारे देश में मक्के की हाथ से कटाई की जाती है इसलिए कटाई के बाद 100% स्टोवर एकत्र किया जा सकता है। मक्के के स्टोवर का उपयोग पशुओं को खिलाने के लिए उन महीनों के दौरान किया जाता है जब हरे चारे की कमी होती है। चारे की किल्लत के कारण अक्सर स्टोवर को 1-5 प्रति कि.ग्रा.रुपये से लेकर महंगे दामों पर बेचा जाता है। मक्के के स्टोवर को जुगाली करने वाले पशुओं के राशन में सफलतापूर्वक शामिल किया जा सकता है और ऐसे राशन में अपेक्षाकृत उच्च पाचन क्षमता होती है। यूरिया उपचार द्वारा भी चारे की गुणवत्ता को बढ़ाया जा सकता है।

मक्का साइलेज

साइलेज बनाने के लिए चारे में उचित नमी होनी चाहिए, जो लगभग 30-35% शुष्क पदार्थ के रूप में होती है। फसल फूल आने की अवस्था में हो, तो उसे लगभग 10-12 सेंटीमीटर की ऊंचाई से काट लेना

चाहिए। आमतौर पर साइलेज बनाने के लिए घास या अन्य हरे चारे को बिना सुखाए वायुरोधी परिस्थितियों में जमा कर एक साइलो (एक भूमिगत कक्ष) में संग्रहीत किया जाता है। साइलो में भरने के बाद अवायवीय किण्वन की प्रक्रिया शुरू होती है, जिसमें शुरुआत में एसिटिक एसिड और बाद में लैक्टिक एसिड का उत्पादन होता है, जिससे साइलेज अम्लीय बनता है और संरक्षित रहता है। साइलेज बनाने के लिए लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया का इस्तेमाल किया जाता है। कुछ किसान गुड या मोलासेस का प्रयोग करते हैं पर यह साइलेज की गुणवत्ता को प्रभावित करता है। एक महीने के बाद किण्वन प्रक्रिया रुक कर स्थिर को जाती है बशर्ते उसमें हवा और पानी का संचार नहीं हो। साइलो को कम से कम तीन महीने बाद खोलना चाहिए। साइलेज को परतों में निकाला जाना चाहिए।





साइलेज की कई श्रेणियां हो सकती हैं जैसे:

बहुत अच्छी साइलेज - वह साइलेज जिसमें स्पष्ट अम्ल की गंध तथा स्वाद हो। फफूंदी व

तालिका 4: चारा मक्का की उगाने की समय सिफारिशें

प्रबंधन कार्य	सिफारिश
बुवाई का समय	फरवरी के अंतिम सप्ताह से मार्च (स्प्रिंग) और जून-जुलाई के अंतिम सप्ताह (खरीफ) तक।
बीज दर और बुवाई की विधि	60 कि.ग्रा. बीज/ हेक्टेयर, पंक्तियों की दूरी 30-40 से.मी. (सेंटीमीटर)।
अंतर फसल	30 कि.ग्रा. मक्का बीज + 20 कि.ग्रा. लोबिया बीज/हेक्टेयर युग्मित वैकल्पिक पंक्तियों (2:2) में बुआई।
पोषक तत्व प्रबंधन	12-15 टन/हेक्टेयर गोबर की खाद, 120 कि.ग्रा.नाइट्रोजन + 60 कि.ग्रा.फॉस्फोरस /हेक्टेयर, 15-20 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट/हेक्टेयर
जल प्रबंधन	मक्के की फसल, नमी की अधिकता के प्रति अधिक संवेदनशील होती है, इसलिए जल निकासी की समुचित व्यवस्था सुनिश्चित करनी चाहिए। गर्मी के मौसम में 10-12 दिनों के अंतराल पर 5-6 सिंचाई, सर्दी के दौरान 3-4 और बरसात के मौसम में 1-2 सिंचाई की आवश्यकता होती है।
खरपतवार प्रबंधन	बुआई के 35 दिन तक खरपतवार प्रबंधन बहुत जरूरी है। एट्राजीन (सक्रिय घटक) 0.75-1.00 कि.ग्रा./ हेक्टेयर की दर से 600 लीटर पानी में घोलकर छिड़काव करने से खरपतवारों का प्रभावी नियंत्रण सुनिश्चित किया जा सकता है।
फसल प्रबंधन	बुआई के 60-75 दिन बाद यानि की मादा फूल बनने से लेकर दाने की दुग्ध अवस्था तक फसल कटाई के लिए तैयार हो जाती है। हालांकि जल्दी कटाई से अच्छी गुणवत्ता वाला चारा मिलता है लेकिन उपज कम हो जाती है, जबकि देर से कटाई के कारण चारे की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

तालिका 3: मक्का स्टोवर की संरचना

घटक सामग्री	(% शुष्क पदार्थ)
सेल्यूलोज	37.5
हेमिसेलुलोज	26.1
लिग्निन	18.9
कच्चा प्रोटीन	4.7
राख	6.3

ब्युटायरिक अम्ल बिल्कुल न हो, इसका पी.एच. 3.4 से 4.2 हो।

अच्छी साइलेज - अम्लत्व का स्वाद तथा महक मामूली पी.एच. 4.2 से 4.5, अमोनिया नाइट्रोजन 10 से 15%।





कुछ अच्छी साइलेज - थोड़ा ब्युटायरिक अम्ल, पी.एच. 4.5 से 4.8, अमोनिया नाइट्रोजन 15 से 20%।

खराब साइलेज - अधिक ब्युटायरिक अम्ल के कारण बुरी महक, पी. एच. 4.8 से अधिक तथा अमोनिया नाइट्रोजन 20% से ऊपर।

डेयरी व्यवसाय को सफल बनाने के लिए पशुओं को साल भर चारे की आपूर्ति बनी होनी चाहिए। भारत में हरे चारे की कमी नवंबर-दिसंबर और मई-जून के महीनों के दौरान होती है। इस अवधि के दौरान किसानों को मवेशियों की दैनिक आहार संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए महंगे सांद्र फीड के साथ पुआल और भूसा खिलाना पड़ता है। पुआल या भूसा पौष्टिक चारा नहीं होते हैं क्योंकि इसमें कुछ महत्वपूर्ण पोषक तत्वों की कमी होती है। इन पर निर्भर मवेशियों की दूध उत्पादन क्षमता कम हो जाती है। दूसरी ओर सांद्र फीड आर्थिक रूप से व्यवहार्य नहीं होते हैं। इसलिए, पर्याप्त मात्रा में उच्च गुणवत्ता के चारे का

उत्पादन और संरक्षण करना महत्वपूर्ण है। प्रतिदिन उच्चतम बायोमास उत्पादन क्षमता वाले अनाज के चारे के रूप में मक्का को साइलेज के रूप में प्रभावी ढंग से संरक्षित किया जा सकता है।

निष्कर्ष

मक्का एक उत्कृष्ट फसल है जिसका प्रभावी रूप से चारे के रूप में उपयोग किया जा सकता है। ग्रामीण लोगों के सामाजिक-आर्थिक परिप्रेक्ष्य में मक्का महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। बेबी कॉर्न और स्वीट कॉर्न जैसे विशेष मक्के की खेती से किसानों की आय में काफी इजाफा होगा क्योंकि बाजार में ये अच्छी कीमत पर बेचे जाते हैं। हरा चारा और मक्का साइलेज डेयरी क्षेत्र को काफी बढ़ावा दे सकता है। अंत में मक्का स्टोवर का यूरिया उपचार एक सरल तकनीक है जो छोटे और सीमांत किसानों के लिए बहुत उपयुक्त है, जिससे उनके मवेशियों की दूध उत्पादन क्षमता को आसानी से बढ़ाया जा सकता है।



मक्का स्टोवर



चारा मक्का



मक्का साइलेज

भारत के विकास में हिंदी का योगदान अति महत्वपूर्ण है। यदि हम भारत को विकसित देश के रूप में देखना चाहते हैं तो हिंदी के महत्व को हमें समझना और अपनाना होगा।