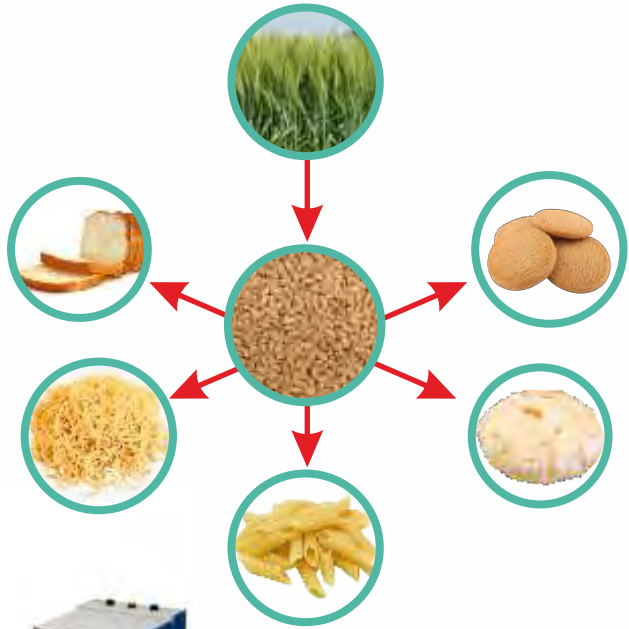


भारतीय गेहूँ की किस्मों की प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता



सेवाराम
ओम प्रकाश गुप्ता
वनीता पांडेय, स्नेह नरवाल
सुनील कुमार, सुनीता जसवाल
विजय सिंह एवं ज्ञानेन्द्र प्रताप सिंह



भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान
करनाल-132001, हरियाणा (भारत)

भारतीय गेहूँ की किस्मों की प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता

सेवाराम
ओम प्रकाश गुप्ता
वनीता पांडेय
स्नेह नरवाल
सुनील कुमार
सुनीता जसवाल
विजय सिंह
ज्ञानेन्द्र प्रताप सिंह



भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान
करनाल-132001, हरियाणा (भारत)



उद्धरण : सेवाराम, ओम प्रकाश गुप्ता, वनीता पांडेय, स्नेह नरवाल, सुनील कुमार, सुनीता जसवाल, विजय सिंह एवं ज्ञानेन्द्र प्रताप सिंह (2021). भारतीय गेहूँ की किस्मों की प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता. भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल-132001, हरियाणा (भारत), तकनीकी बुलेटिन : 28, पृष्ठ 30.

प्रकाशन

सितम्बर, 2021

इस प्रकाशन का कोई भी भाग निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल-132001, हरियाणा (भारत) की अनुमति के बिना प्रकाशित नहीं किया जा सकता।

प्रतियाँ

200

प्रकाशक

निदेशक, भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल

मुद्रण

इन्टेक प्रिंटर एवं प्रकाशक

343, प्रथम तल, मुगल कनाल, करनाल

दूरभाष. : 0184-4043541, 80539-76111

ई-मेल: printing.intech@gmail.com

प्राक्कथन

गेहूँ एक महत्वपूर्ण अनाज की फसल है जो दुनिया भर में खाद्य और पोषण सुरक्षा में महत्वपूर्ण योगदान देती है। गेहूँ न केवल कार्बोहाइड्रेट प्रदान करता है बल्कि प्रोटीन, फाइबर, बायोएक्टिव यौगिक और पोषक तत्व भी प्रदान करता है। भारत दुनिया में दूसरा सबसे बड़ा गेहूँ उत्पादक देश है (चौथे अग्रिम अनुमान के अनुसार 109.52 मीट्रिक टन, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय, 2020-21)। इसलिए, किसानों, उद्योगों और उपभोक्ताओं द्वारा समुचित उपयोग के लिए भारतीय गेहूँ की किस्मों के गुणवत्ता लक्षणों के बारे में जानकारी आवश्यक है। इससे विभिन्न उत्पादों के लिए उपयुक्त किस्मों के चयन में मदद मिलेगी क्योंकि गेहूँ की किस्मों के बीच अनाज की संरचना और प्रसंस्करण गुणवत्ता में काफी अंतर है। उदाहरण के लिए मजबूत ग्लूटेन और उच्च प्रोटीन मात्रा वाले कठोर गेहूँ का उपयोग ब्रेड बनाने के लिए किया जाता है जबकि कम प्रोटीन मात्रा तथा कमजोर ग्लूटेन वाले नरम गेहूँ को बिस्कुट बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। किसी विशेष उत्पाद की उपयुक्तता काफी हद तक गेहूँ के आटे की गुणवत्ता पर निर्भर करती है।

इस प्रकार विशिष्ट अंत-उपयोग गुणवत्ता आवश्यकताओं के लिए स्थानीय मांग को पूरा करने वाले गेहूँ की आपूर्ति सुनिश्चित करने की क्षमता अधिक महत्वपूर्ण हो जाएगी। इसके अलावा, निर्यात के लिए अतिरिक्त गेहूँ के साथ, भारत को घरेलू और अंतरराष्ट्रीय बाजारों में प्रतिस्पर्धा करने के लिए गेहूँ की गुणवत्ता और रख-रखाव में सुधार करना होगा। इससे विभिन्न उत्पादों के लिए उपयुक्त गेहूँ की किस्मों की खेती हो सकेगी और तदनुसार इसका विपणन हो सकेगा और किसानों को बेहतर मूल्य और उपभोक्ताओं के लिए बेहतर गुणवत्ता प्राप्त हो सकेगी। चूंकि गेहूँ

आधारित प्रसंस्कृत खाद्य पदार्थों की मांग दुनिया भर (खासकर आर्थिक रूप से उभरते देशों)में बढ़ रही है। भारत में गेहूँ प्रजनन कार्यक्रम में गेहूँ की गुणवत्ता में सुधार प्रमुख गतिविधि बन गई है। इसलिए, देश भर के विभिन्न क्षेत्रों में वांछनीय गुणवत्ता वाले और विभिन्न कृषि-पारिस्थितिकी स्थितियों के लिए उपयुक्त गेहूँ की किस्मों को विकसित किया जा रहा है।

अखिल भारतीय समन्वित गेहूँ एवं जौ अनुसंधान परियोजना के तहत, देश के सभी पांच गेहूँ उगाने वाले क्षेत्रों में विभिन्न उत्पादों की उपयुक्तता हेतु गेहूँ के नमूनों के पोषण, प्रसंस्करण और बेकिंग गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए भा.कृ.अनु.प.-आई आई डब्ल्यू बी आर, करनाल, देश में नोडल केंद्र के रूप में कार्य करता है। यह हमें विभिन्न उत्पादों के लिए उपयुक्त उत्कृष्ट पोषण और प्रसंस्करण गुणवत्ता वाली भरोसेमंद गेहूँ की लाइनों को पहचान करने में सक्षम बनाता है। इस बुलेटिन में हमने ब्रेड, बिस्किट, चपाती, पास्ता, ग्लूटेन मात्रा, लौह और जस्ता आदि विभिन्न मापदंडों के लिए गेहूँ गुणवत्ता डेटा का क्षेत्रवार सारांश प्रस्तुत किया है। हमने प्रसंस्करण तथा पोषण गुणवत्ता लक्षण के लिए बेहतर जीनोटाइप की पहचान करने के लिए एक बेंचमार्क सेट किया है। अंत में हमने गेहूँ की गुणवत्ता के विभिन्न मापदंडों का विश्लेषण करने की क्रिया विधि का संक्षिप्त में वर्णन किया है। यह बुलेटिन शोधकर्ताओं, विस्तार एजेंसियों, किसानों और उद्योग के व्यक्तियों, शिक्षाविदों और नीति निर्माताओं सहित सभी हितधारकों को उनकी बदलती आवश्यकताओं को पूरा करने तथा गेहूँ की विभिन्न प्रजातियों का चयन करने के लिए प्रत्यक्ष जानकारी का मूल्यवान संसाधन सिद्ध होगा।

लेखक

विषय सूची

1. प्रस्तावना	1
2. गेहूँ के क्षेत्रवार आच्छादित इलाके का विवरण और प्रत्येक क्षेत्र में वित्त पोषित केंद्रों की सूची	4
3. विविध उत्पादों के लिए उपयुक्त विभिन्न क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाली चयनित गेहूँ की किस्में	5
4. गुणवत्ता डेटा पिछले दशक के दौरान गेहूँ के गुणवत्ता लक्षणों में महत्वपूर्ण सुधार प्रदर्शित करता है	6
5. प्रसंस्करण और पोषण सम्बन्धी गुणवत्ता लक्षणों का तीन वर्षों का आंकड़ा (2017-20)	7
6. उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड) की किस्मों की गुणवत्ता (तीन वर्ष का औसत)	8
7. उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड) किस्मों के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)	9
8. उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र (एन ई पी जेड) किस्मों के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)	10
9. मध्य क्षेत्र (सी जेड) की किस्मों (ब्रेड गेहूँ) के गुणवत्ता लक्षण (तीन वर्ष का औसत)	11
10. मध्य क्षेत्र (सी जेड) की किस्मों (ड्यूरम) के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)	12
11. प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड) की किस्मों (ब्रेड गेहूँ) के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)	13
12. प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड) की किस्मों (ड्यूरम) के गुणवत्ता लक्षण (तीन वर्ष का औसत)	14
13. उत्पाद-विशिष्ट किस्मों के विकास के लिए बेंचमार्क की पहचान	15
14. प्रसंस्करण और पोषण गुणवत्ता लक्षणों के लिए बेहतर किस्मों की पहचान के लिए बेंचमार्क	16
15. गेहूँ गुणवत्ता मानकों की मूल्यांकन विधि	18
क. भौतिक विधि	18
ख. रासायनिक विधि	20
ग. अंतिम उत्पाद मूल्यांकन विधि	26

भारतीय गेहूँ की किस्मों की प्रसंस्करण एवं पोषण गुणवत्ता

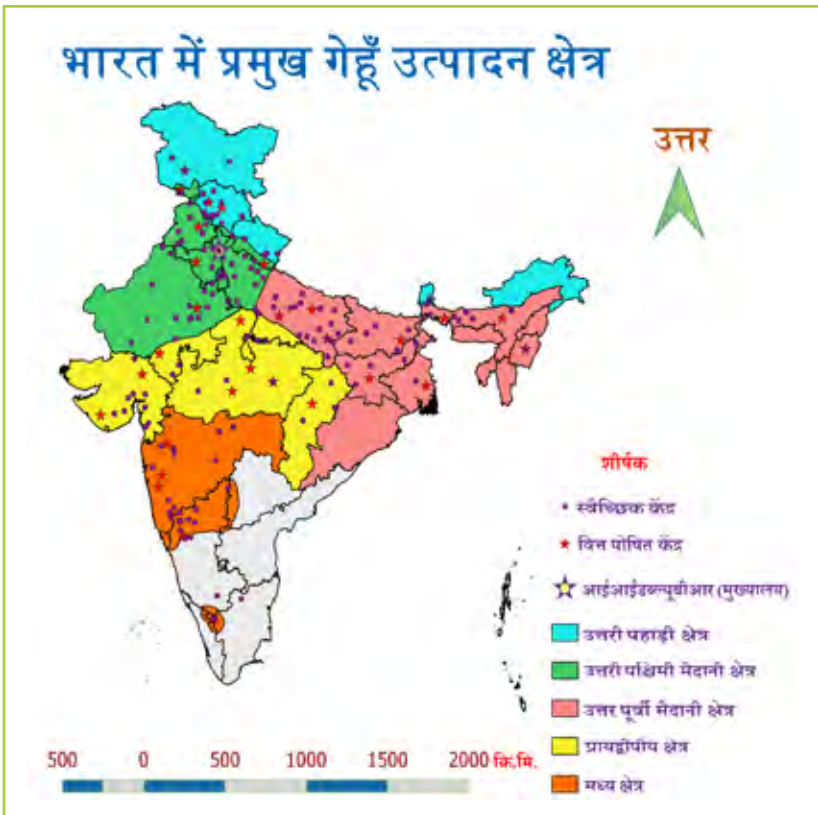
प्रस्तावना

भारत में, गेहूँ लगभग 31 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र में उगाया जाता है और इसकी खेती 9° उत्तर (पलनी पहाड़ियों) से लेकर 35° उत्तर (जम्मू और कश्मीर की श्रीनगर घाटी) तक की जाती है। इसलिये भारत में गेहूँ की फसल पर, कृषि-जलवायु परिवर्तन के विभिन्न प्रमुख कारकों जैसे आर्द्रता, तापमान, फसल के मौसम के दौरान प्रकाश काल, मिट्टी के प्रकार, ऊंचाई, अक्षांश और फसल प्रणाली इत्यादि, का समग्र प्रभाव पड़ता है। इन व्यापक कृषि-जलवायु परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए, गैर-पारंपरिक क्षेत्रों में गेहूँ की खेती का प्रसार और भूमि उपयोग योजना के आधार पर, देश को 5 प्रमुख क्षेत्रों में विभाजित किया गया है: i) उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड), ii) उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड), iii) उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र (एन ई पी जेड), iv) मध्य क्षेत्र (सी जेड) और v) प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड) (चित्र 1)। अखिल भारतीय गेहूँ और जौ समन्वित अनुसंधान परियोजना (ए आई सी आर पी डब्ल्यू एंड बी), द्वारा प्रत्येक क्षेत्र में अन्तर्निहित किए गए इलाके का क्षेत्र-वार विवरण और वित्त-पोषित केंद्रों की सूची तालिका 1 में दी गई है। यह क्षेत्र-वार वर्गीकरण देश के विभिन्न हिस्सों में प्रचलित कृषि-जलवायु परिस्थितियों के अनुरूप तथा विभिन्न हितधारकों की सहमति के आधार पर व्यक्त किया गया है। इसके परिणामस्वरूप, उपरोक्त क्षेत्रों में प्रचलित

विभिन्न तापमानों तथा विविध प्रकार की गर्मी को सहन करने वाली विभिन्न लैट्रेस और गेहूँ की किस्मों की खेती की जाती है। उदाहरण के लिए, औसत न्यूनतम और अधिकतम तापमान में भिन्नता का परिमाण उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (9.7 डिग्री सेल्सियस और 18.5 डिग्री सेल्सियस) और प्रायद्वीपीय क्षेत्र (20.8 डिग्री सेल्सियस और 29.8 डिग्री सेल्सियस) के बीच काफी अधिक है।

चूंकि, देश के शेष हिस्सों की तुलना में उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र में तापमान तुलनात्मक रूप से बहुत कम रहता है, इसलिए उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र में उगाई जाने वाली गेहूँ की किस्मों को परिपक्व होने में अधिक समय लगता है और ये ठंडी जलवायु परिस्थितियों के अनुकूल ढली होती हैं। इसके विपरीत, प्रायद्वीपीय और मध्य क्षेत्रों के लिए विकसित गेहूँ की किस्में, देश के इन हिस्सों में फसल के मौसम के दौरान प्रचलित शुष्क और गर्म जलवायु परिस्थितियों के लिए बेहतर रूप से अनुकूलित होती हैं। गंगा के मैदानी इलाकों में स्थित देश के मुख्य अन्न भंडार को उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र में प्रायः लंबे समय तक सर्दियों का सामना करना पड़ता है जबकि उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र में कम समय तक सर्दियों के साथ गर्म और आर्द्र वातावरण रहता है। कुल मिलाकर, यह इंगित करता है कि भारत में उगाई जाने वाली गेहूँ की किस्में, तापमान में बहुत अधिक विविधताओं के अनुकूल हैं। उच्च तापमान की अलग-अलग सहनशीलता वाली गेहूँ की किस्मों की पीढ़ियों के चयन व बहु-स्थान परीक्षण द्वारा विकसित करने और पहचानने में अखिल भारतीय गेहूँ और जौ समन्वित अनुसंधान परियोजना ने महती मदद की है। परिणामस्वरूप, प्रायद्वीपीय और मध्य

क्षेत्रों में जारी गेहूँ की किस्में, गंगा के मैदानों और उत्तरी पहाड़ियों में खेती के लिए उपलब्ध किस्मों की तुलना में, उच्च स्तर की गर्मी को सहन करने में सक्षम हैं। इसलिए, हम भारत में उपलब्ध विविध किस्मों से उपयुक्त किस्मों को चुनकर फसल के मौसम के दौरान तापमान में परिवर्तन का सफलतापूर्वक सामना कर सकते हैं। इस प्रकार के चयन से विभिन्न जों के लिए विकसित गेहूँ की किस्मों की गुणवत्ता में व्यापक बदलाव आया है (विभिन्न किस्मों के विस्तृत गुणवत्ता पहलुओं को आगे के खंडों में तालिकाओं में दिया गया है)।



चित्र 1. भारत में गेहूँ के प्रमुख उत्पादन क्षेत्र

तालिका 1. गेहूँ के क्षेत्रवार आच्छादित इलाके का विवरण और प्रत्येक क्षेत्र में वित्त पोषित केंद्रों की सूची

क्षेत्र	आच्छादित क्षेत्र	वित्त पोषित केंद्र
उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड)	जम्मू और कश्मीर के पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र (जम्मू और कठुआ जिले को छोड़कर); हिमाचल प्रदेश) ऊना और पांवटा घाटियों को छोड़कर); उत्तरांचल) तराई क्षेत्र को छोड़कर); सिक्किम और पश्चिम बंगाल की पहाड़ियाँ और पूर्वोत्तर राज्य	1. सी एस के-एच पी के वी वी, पालमपुर 2. सी एस के-एच पी के वी वी, बजौरा 3. सी ए यू, इम्फाल 4. एस के यू ए एस टी- कश्मीर, श्रीनगर
उत्तरी पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड)	पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, राजस्थान (कोटा और उदयपुर डिवीजनों को छोड़कर) पश्चिमी यूपी) झांसी डिवीजन को छोड़कर, (जम्मू-कश्मीर के कुछ जिले (जम्मू और कठुआ जिले), एचपी के कुछ हिस्से (उना जिला और पांवटा घाटी) और उत्तरांचल (तराई क्षेत्र)	1. पी ए यू, लुधियाना 2. सी सी एस एच ए यू, हिसार 3. जी बी पी यू ए टी, पंतनगर 4. आर ए यू, दुर्गापुरा 5. एस के यू ए एस टी, जम्मू
उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र (एन ई पी जेड)	पूर्वी यूपी, बिहार, झारखंड, उड़ीसा, पश्चिम बंगाल, असम और पूर्वोत्तर राज्यों के मैदान	1. सी एस ए यू ए टी, कानपुर 2. एन डी यू ए टी, फैज़ाबाद 3. बी एच यू, वाराणसी 4. बी ए यू, सबौर 5. बी ए यू, रांची 6. बी सी के वी वी, कल्याणी 7. यू बी के वी, कूचबिहार 8. ए ए यू, शिलांगनी
प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड)	महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, गोवा, तमिलनाडु के मैदानी इलाके, तमिलनाडु और केरल के पहाड़ी इलाकों में स्थित दक्षिणी पठार की नीलगिरी और पलनी पहाड़ियाँ	1. यू ए एस, धारवाड़ 2. एम पी के वी वी, निफड़ 3. एम पी के वी वी, महाबलेश्वर 4. ए आर आई, पुणे
मध्य क्षेत्र (सी जेड)	मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, गुजरात, राजस्थान के कोटा और उदयपुर डिवीजन तथा उत्तर प्रदेश का झांसी डिवीजन	1. आई जी के वी वी, बिलासपुर 2. एस डी ए यू, विजापुर 3. जे ए यू, जूनागढ़ 4. एम पी यू ए टी, उदयपुर 5. जे एन के वी वी, जबलपुर 6. जे एन के वी वी, सागर 7. जे एन के वी वी, पॉवेरखेड़ा 8. आर वी एस के वी वी, ग्वालियर

भारत दुनिया का दूसरा सबसे बड़ा गेहूँ उत्पादक देश है जहां बड़ी संख्या में गेहूँ से बने उत्पाद जैसे चपाती, ब्रेड, बिस्किट, केक, नूडल्स और पास्ता इत्यादि मानव द्वारा खाए जाते हैं। गेहूँ विश्व की खाद्य ऊर्जा और पोषण का मुख्य स्रोत है। गेहूँ की विभिन्न किस्मों के बीच दाने की संरचना और प्रसंस्करण गुणवत्ता को लेकर काफी बड़ा अंतर है। इसलिए, जहां एक किस्म एक उत्पाद तैयार करने के लिए उपयुक्त हो सकती है वहीं दूसरे उत्पादों के लिए अनुपयुक्त हो सकती है। व्यवसायिक संदर्भ में गेहूँ की किस्मों के बीच गुणवत्ता अंतर, वैश्विक, आर्थिक और सामाजिक प्रवृत्तियों के कारण और भी अधिक महत्वपूर्ण हो जाता है। हाल ही में जारी की गई गेहूँ की महत्वपूर्ण किस्मों एवं गुणवत्ता की सूची तालिका 2 में दी गई है।

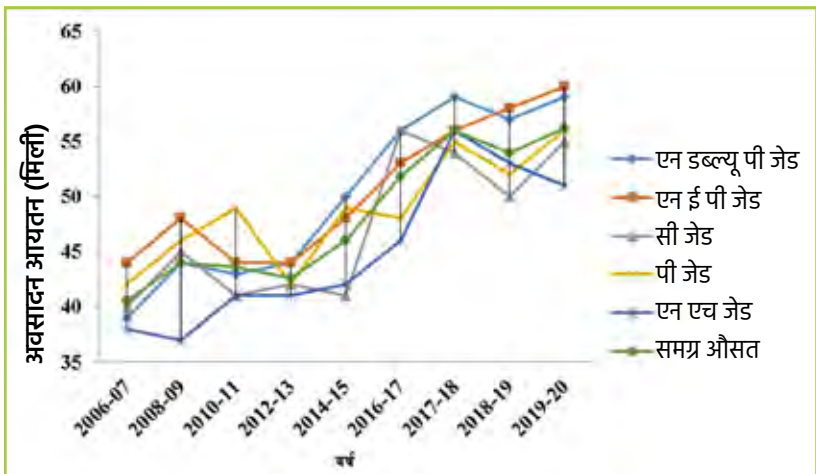
तालिका 2. विविध उत्पादों के लिए उपयुक्त विभिन्न क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाली चयनित गेहूँ की किस्में

उत्पाद	किस्में
चपाती (>8.0/10.0)	एच डी 3086 (एन डब्ल्यू पी जेड -एच वाई पी टी), एच डी 2967 (एन ई पी जेड-आई टी एस), के 0307 (एन ई पी जेड- आई टी एस), पी बी डब्ल्यू 757 तथा डी बी डब्ल्यू 71 (एन डब्ल्यू पी जेड तथा एन ई पी जेड, एस पी एल-वी एल एस), डब्ल्यू एच 1124 (एन डब्ल्यू पी जेड-आई आर- एल एस), पी बी डब्ल्यू 771 (एन डब्ल्यू पी जेड-आई एल एस), डी बी डब्ल्यू 303 (एन डब्ल्यू पी जेड -एच वाई पी टी), एच आई 1634 (सी जेड-आई आर -एल एस), एच डी 3237 (एन डब्ल्यू पी जेड -आर आई टी एस), डी बी डब्ल्यू 39 (एन ई पी जेड-आई टी एस), एच डी 2888 (एन ई पी जेड-आर आई टी एस), एन आई ए डब्ल्यू 1415 (पी जेड-आर आई टी एस), एम पी 3288 (सी जेड-आर आई टी एस), एच आई 1500 (सी जेड-आर आई टी एस)
ब्रेड लोफ आयतन (>600 मिली लीटर)	डी बी डब्ल्यू 187 (एन डब्ल्यू पी जेड तथा एन ई पी जेड-आई टी एस), एच डी 3226 तथा डब्ल्यू एच 1105 (एन डब्ल्यू पी जेड-आई टी एस), एच डी 3059, डब्ल्यू एच 1124 तथा डी बी डब्ल्यू 173 (एन डब्ल्यू पी जेड -आई आर- एल एस), डब्ल्यू एच 1080 (एन डब्ल्यू पी जेड - आर आई टी एस), डी बी डब्ल्यू 93 (पी जेड-आर आई टी एस), एच डी 2733 (एन ई पी जेड- आई टी एस), डब्ल्यू एच 1080, डी बी डब्ल्यू 71, डी बी डब्ल्यू 222 (एन डब्ल्यू पी जेड - आई टी एस), एच डी 3298 (एन डब्ल्यू पी जेड -आई आर- एल एस), डब्ल्यू एच 1254 (एन डब्ल्यू पी जेड -एच वाई पी टी), एन आई ए डब्ल्यू 1415 (पी जेड-आर आई टी एस)

बिस्कुट प्रसार गुणांक (>10.0)	एच एस 490 (एन एच जेड), एन आई ए डब्ल्यू 3170 (एन डब्ल्यू पी जेड व पी जेड-आर आई टी एस), डी बी डब्ल्यू 168 (पी जेड-आई टी एस)
पास्ता के लिए ड्यूम, पीला रंजक (>7.0/9.0)	यू ए एस 446 (डी) (पी जेड-आर आई टी एस), डी डी डब्ल्यू 48 (डी) (पी जेड-आई टी एस), डी बी डब्ल्यू 47 (सी जेड-आई टी एस) (पीला रंजक >7.50 पीपीएम)

गुणवत्ता डेटा पिछले दशक के दौरान गेहूँ के गुणवत्ता लक्षणों में महत्वपूर्ण सुधार प्रदर्शित करता है

पिछले 5 दशकों से अधिक समय के दौरान भारत में लगभग 500 गेहूँ की किस्में जारी की गई हैं। विभिन्न क्षेत्रों के लिए हाल ही में जारी किस्मों का मूल्यांकन विभिन्न गुणवत्ता लक्षणों के लिए किया गया है। हाल ही में, उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड) के लिए विकसित किस्मों में विशेष रूप से प्रोटीन और मजबूत ग्लूटेन के संबंध में महत्वपूर्ण सुधार देखे गए हैं। पिछले 14 वर्षों के दौरान अवसादन आयतन में सुधार करने में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है। उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड) में विकसित किस्मों को छोड़कर, 14 वर्षों के दौरान औसत अवसादन आयतन 45 मिलीलीटर (चित्र 2) से बढ़कर लगभग 55 मिलीलीटर हो गया है।



चित्र 2. पिछले 14 वर्षों के दौरान ए वी टी प्रविष्टियों का औसत अवसादन आयतन

प्रसंस्करण और पोषण सम्बन्धी गुणवत्ता लक्षणों का तीन वर्षों का आंकड़ा (2017-20)

महत्वपूर्ण प्रसंस्करण और पोषण गुणवत्ता लक्षणों के लिए नीचे दी गई तालिकाओं (3-9) में तीन वर्षों (2017-2020) का औसत आंकड़ा दिया गया है। आंकड़ों से हमें पता चलता है कि गेहूँ की विभिन्न किस्में प्रसंस्करण और पोषण गुणवत्ता वाले लक्षणों के लिए सभी उत्पादक क्षेत्रों में उपलब्ध हैं। विभिन्न उत्पादन क्षेत्रों का प्रतिनिधित्व करने वाली अधिकांश प्रविष्टियों में 76 किग्रा / हेली (हेक्टोलीटर) की अनुशंसित न्यूनतम आवश्यकताओं की तुलना में अधिक हेक्टोलीटर वजन पाया गया। उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र की किस्मों में कम प्रोटीन तथा कम गीला ग्लूटेन पाया गया और इसलिए ये ब्रेड की गुणवत्ता के लिए उपयुक्त नहीं हैं। इसके अतिरिक्त, कठोरता सूचकांक आंकड़ों के अनुसार, भारत में विकसित गेहूँ की अधिकांश किस्में आनुवंशिक रूप से कठोर हैं और चपाती के लिए उपयुक्त हैं। उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड) में एच एस 490, उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड) में एन आई ए डब्ल्यू 3170 और प्रायद्वीप-संबंधी क्षेत्र (पी जेड) में डी बी डब्ल्यू 168 और एन आई ए डब्ल्यू 3170 किस्मों में बिस्किट बनाने की गुणवत्ता के लिए उपयुक्त नरम दाना वाली विशेषता मिली। प्रोटीन की मात्रा 12% नमी के आधार पर व्यक्त की जाती है और अवसादन आयतन 6 ग्राम परीक्षण पर आधारित होता है।

तालिका 3. उत्तरी पहाड़ी क्षेत्र (एन एच जेड) की किस्मों की गुणवत्ता (तीन वर्ष का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)							
एच एस 507	81.1	9.6	48.5	23.4	81.9	37.1	31.4
एच एस 562	80.4	8.7	57.5	21.8	79.2	37.4	29.7
एच पी डब्ल्यू 349	80.9	8.9	58.9	22.3	68.9	35.3	31.6
वी एल 907	79.0	9.4	42.0	25.2	71.3	37.0	30.4
औसत	80.4	9.2	51.7	23.2	75.3	36.7	30.8
आर आई एल (सीमित सिंचित, देर से बुवाई)							
वी एल 892	78.7	10.7	49.8	20.6	71.7	40.8	36.0
एच एस 490	75.5	10.5	42.1	20.9	24.1	39.0	35.3
औसत	77.1	10.6	46.0	20.8	47.9	39.9	35.7
आर ई एस (वर्षा आधारित, अगेती बुवाई)							
एच एस 542	81.2	10.4	48.6	22.8	67.0	40.4	37.8
वी एल 829	79.8	10.2	39.5	21.8	75.0	37.5	33.2
एच पी डब्ल्यू 251	80.2	10.4	37.4	21.2	74.0	42.5	38.4
औसत	80.4	10.3	41.8	21.9	72.0	40.1	36.5

तालिका 4. उत्तर पश्चिमी मैदानी क्षेत्र (एन डब्ल्यू पी जेड) किस्मों के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लोह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)							
डी बी डब्ल्यू 187	77.9	11.0	66.0	25.9	70.0	42.8	35.6
डी बी डब्ल्यू 222	77.0	10.7	52.0	27.3	75.0	37.5	31.8
पी बी डब्ल्यू 550	77.8	11.7	51.0	30.5	81.0	37.2	42.6
एच डी 3226	78.3	12.6	62.0	30.9	76.0	39.6	36.8
एच डी 2967	78.1	11.5	60.0	27.3	76.0	37.3	36.0
डब्ल्यू एच 1105	78.6	11.8	62.0	27.3	75.0	39.9	38.1
एच डी 3086	79.1	11.4	56.0	27.5	82.0	41.2	34.8
डी बी डब्ल्यू 88	78.1	11.8	61.0	28.5	77.0	39.6	34.5
डी पी डब्ल्यू 621-50	75.9	12.2	60.0	28.0	82.0	39.7	30.7
औसत	77.9	11.6	58.9	28.1	77.1	39.4	34.8
आई एल एस (सिंचित, देर से बुवाई)							
एच डी 3298	76.1	11.6	56.0	29.6	83.0	37.7	39.0
पी बी डब्ल्यू 771	78.6	11.7	52.0	30.0	83.0	39.1	42.8
पी बी डब्ल्यू 752	79.6	12.5	66.0	29.6	85.0	39.9	38.1
एच डी 3059	79.7	12.0	64.0	28.8	88.0	37.8	34.9
डी बी डब्ल्यू 90	77.9	11.8	63.0	29.1	90.0	40.1	36.9
डब्ल्यू एच 1021	78.8	12.0	45.0	31.2	87.0	37.3	38.1
डब्ल्यू एच 1124	77.9	11.6	61.0	27.7	88.0	40.4	35.1
डी बी डब्ल्यू 173	78.1	11.8	65.0	27.9	84.0	39.1	33.4
औसत	78.3	11.9	59.0	29.2	86.0	38.9	37.3
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)							
एन आई ए डब्ल्यू 3170	78.2	11.4	47.0	24.6	28.0	36.0	34.7
एच आई 1628	79.0	10.9	52.0	23.9	81.0	33.6	35.2

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
एच डी 3237	78.5	10.4	53.0	24.4	79.0	38.1	35.5
एच आई 1620	78.0	11.4	64.0	26.6	86.0	37.3	33.2
डब्ल्यू एच 1080	77.1	11.3	62.0	26.2	80.0	34.8	30.8
पी बी डब्ल्यू 644	78.4	11.2	50.0	26.7	82.0	36.4	34.6
एच डी 3043	78.4	11.6	49.0	28.1	83.0	37.0	38.3
डब्ल्यू एच 1142	78.2	11.1	52.0	27.3	91.0	37.9	32.9
औसत	78.2	11.2	53.6	26.0	76.3	36.4	34.4

तालिका 5. उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्र (एन ई पी जेड) किस्मों के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)							
एच डी 3249	77.9	10.7	59	24.7	70	42.5	31.0
डी बी डब्ल्यू 187	77.0	11.4	64	25.4	71	43.5	35.3
एच डी 2733	78.0	11.2	48	25.5	72	37.5	35.2
के 0307	78.6	11.1	42	27.2	80	40.8	37.3
डी बी डब्ल्यू 39	77.0	11.0	49	25.8	72	40.2	38.3
के 1006	78.2	10.7	42	26.0	75	41.2	38.1
एच डी 2967	77.0	11.8	61	27.6	75	39.3	39.2
औसत	77.7	11.1	52.1	26.0	73.6	40.7	35.8
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)							
एच डी 3293	78.2	10.7	49	29.0	63	35.0	34.3
डी बी डब्ल्यू 252	77.9	11.2	56	33.0	75	38.4	37.2
एच डी 2888	80.5	11.7	48	27.4	81	41.5	37.0

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
के 8027	80.9	10.9	46	27.9	76	41.1	36.2
एच डी 3171	79.0	11.0	64	25.1	67	41.7	30.9
के 1317	80.4	11.4	55	28.3	71	38.4	31.3
एच आई 1612	78.5	11.2	64	24.8	77	39.7	33.2
औसत	79.3	11.2	54.6	27.9	72.9	39.4	34.3
आई एल एस (सिंचित, देर से बुवाई)							
एच आई 1563	78.8	12.2	45	28.3	71	43.7	37.4
डी बी डब्ल्यू 14	76.3	12.7	41	29.2	61	44.4	40.1
एच डी 3118	79.2	12.6	49	29.8	71	43.6	39.6
डी बी डब्ल्यू 107	77.0	12.7	40	30.7	69	44.7	39.0
औसत	77.8	12.6	43.8	29.5	68.0	44.1	39.0
आर टी एस (वर्षा आधारित, समय पर बुवाई)							
एच डी 2888	79.0	12.1	45	29.4	79	45.4	43.8
सी 306	79.1	11.8	43	29.6	85	43.1	41.6
के 8027	77.0	12.1	44	30.4	74	41.7	42.9
औसत	78.4	12.0	44.0	29.8	79.3	43.4	42.8

तालिका 6. मध्य क्षेत्र (सी जेड) की किस्मों (ब्रेड गेहूँ) के गुणवत्ता लक्षण (तीन वर्ष का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)							
जी डब्ल्यू 322	79.0	11.2	48	28.3	83	34.9	33.8
एच आई 1544	83.1	11.3	47	29.6	83	34.7	34.0
औसत	81.1	11.3	47.5	29.0	83.0	34.8	33.9

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)							
डी बी डब्ल्यू 110	80.4	11.8	60	27.2	78	39.5	38.1
एम पी 3288	82.3	12.4	61	29.5	76	39.6	37.9
औसत	81.4	12.1	60.5	28.4	77.0	39.6	38.0
आई एल एस (सिंचित, देर से बुवाई)							
सी जी 1029	81.5	11.9	39	29.0	61.3	38.2	35.1
एच आई 1634	81.8	12.1	45	27.6	81.4	37.9	36.0
एच डी 2932	80.7	12.5	52	30.4	70.8	36.6	35.4
एम पी 3336	82.3	12.7	44	33.0	71.0	38.1	38.1
एच डी 2864	82.1	12.1	44	29.2	73.8	38.7	35.0
औसत	81.7	12.3	44.8	29.8	71.7	37.9	35.9

तालिका 7. मध्य क्षेत्र (सी जेड) की किस्मों (ड्यूरम) के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)	पीला रंजक (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)						
एच आई 8713 (डी)	82.9	12.0	37	40.2	33.4	6.94
एच आई 8737 (डी)	83.85	12.2	39	40	40.2	5.23
औसत	83.4	12.1	38.0	40.1	36.8	6.1
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)						
एच आई 8627 (डी)	82.6	12.8	35	39.35	41.0	5.99
यू ए एस 466	83.9	12.3	41	39.9	36.9	5.62
डी डी डब्ल्यू 47	82.3	12.7	39	40.1	39.5	7.57
औसत	82.9	12.6	38.3	39.8	39.1	6.4

तालिका 8. प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड) की किस्मों (ब्रेड गेहूँ) के गुणवत्ता लक्षण (तीन साल का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / हेली)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	गीला ग्लूटेन (प्रतिशत)	कठोरता सूचकांक	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)							
एम ए सी एस 6222	81.3	11.7	43	32.9	78	38.9	33.2
एम ए सी एस 6478	78.6	12.0	50	31.4	77	35.8	35.1
डी बी डब्ल्यू 168	77.8	12.3	43	29.4	37	37.5	32.1
औसत	79.2	12.0	45.3	31.2	64.0	37.4	33.5
आई एल एस (सिंचित, देर से बुवाई)							
एच आई 1633	80.3	12.4	45	34.4	78	41.6	41.1
एच डी 3090	78.8	12.5	51	34.2	78	39.8	40.2
एच डी 2932	77.0	14.4	48	32.7	71	38.3	42.0
राज 4083	77.0	13.7	53	34.4	76	43.9	44.6
एन आई ए डब्ल्यू 34	76.8	15.5	50	38.1	73	39.5	45.5
औसत	78.0	13.7	49.4	34.8	75.2	40.6	42.7
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)							
एन आई ए डब्ल्यू 3170	79.4	12.0	54	27.5	43	40.0	33.1
एच आई 1605	81.1	13.0	61	30.4	86	42.5	34.3
डी बी डब्ल्यू 93	80.8	12.6	49	31.2	81	42.2	37.3
औसत	80.4	12.5	54.7	29.7	70.0	41.6	34.9
आर टी एस (वर्षा आधारित, समय पर बुवाई)							
एन आई 5439	79.2	14.5	58	--	--	45.7	34.1
एन आई ए डब्ल्यू 1415	80.7	14.3	52	--	--	45.9	34.3
औसत	80.0	14.4	55			45.8	34.2

तालिका 9. प्रायद्वीपीय क्षेत्र (पी जेड) की किस्मों (ड्यूरम) के गुणवत्ता लक्षण (तीन वर्ष का औसत)

किस्म	हेक्टोलीटर वजन (किग्रा / डेसी)	प्रोटीन मात्रा (प्रतिशत)	अवसादन आयतन (मिली ली)	लौह (पी पी एम)	जस्ता (पी पी एम)	पीला रंगक (पी पी एम)
आई टी एस (सिंचित, समय पर बुवाई)						
एम ए सी एस 3949 (डी)	82.9	11.3	49	36.1	36.6	5.5
यू ए एस 428 (डी)	80.7	11.3	45	37.0	37.9	5.2
डी डी डब्ल्यू 48 (आई)	83.0	12.1	38	38.8	39.7	5.6
औसत	82.2	11.6	44.0	37.3	38.1	5.4
आर आई टी एस (सीमित सिंचित, समय पर बुवाई)						
एन आई डी डब्ल्यू 1149	80.8	11.4	36	39.1	36.4	4.7
एच आई 8805	82.5	12.0	48	39.1	37.5	4.8
ए के डी डब्ल्यू 2997-16 (डी)	80.7	11.4	46	39.1	31.7	3.6
यू ए एस 446 (डी)	81.2	11.3	50	40.7	33.2	5.6
औसत	81.3	11.5	45.0	39.5	34.7	4.7
आर टी एस (वर्षा आधारित, समय पर बुवाई)						
ए के डी डब्ल्यू 2997-16 (डी)	81.5	13.5	38	44.5	35.6	3.7
यू ए एस 446 (डी)	81.0	14.5	42	44.5	40.9	5.2
औसत	81.3	14.0	40.0	44.5	38.3	4.5

उत्पाद-विशिष्ट किस्मों के विकास के लिए बेंचमार्क की पहचान

उत्पाद-विशिष्ट किस्मों का विकास, गेहूँ से बने विभिन्न उत्पादों की गुणवत्ता आवश्यकताओं और विभिन्न गुणवत्ता लक्षणों को नियंत्रित करने वाले आनुवंशिक घटकों के ज्ञान पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, कम प्रोटीन तथा कमजोर और लचीले ग्लूटेन वाले नरम दानों वाली गेहूँ को बिस्कुट बनाने के लिए उपयुक्त माना जाता है। उच्च प्रोटीन (>13%) और मजबूत और लचीले ग्लूटेन वाली कठोर गेहूँ को ब्रेड बनाने के लिए पसंद किया जाता है जबकि मध्यम मजबूत ग्लूटेन सहित उच्च प्रोटीन वाली कठोर गेहूँ चपाती बनाने के लिए उचित मानी जाती है। वेक्सी गेहूँ की ब्रेड लंबे समय तक सुरक्षित रहती है। सफेद नमकीन जापानी नूडल्स के लिए नरम दाने, मध्यम प्रोटीन और ग्लूटेन शक्ति वाली आंशिक वेक्सी गेहूँ की आवश्यकता होती है। तुलनात्मक रूप से कम एमाइलोज और उच्च स्टार्च पेस्ट चिपचिपाहट के साथ आंशिक वेक्सी गेहूँ सफेद नमकीन नूडल्स की बनावट में सुधार करते हैं। पीले क्षारीय नूडल्स के लिए मध्यम मजबूत ग्लूटेन और वेक्सी विशेषता रहित तुलनात्मक रूप से कठोर गेहूँ की आवश्यकता होती है। ड्यूरम गेहूँ से बने पास्ता को मजबूत ग्लूटेन, उच्च प्रोटीन और पीले रंजक की उच्च मात्रा की आवश्यकता होती है। इसके अलावा कुछ पोषण संबंधी गुण भी हैं जो विशेष रूप से उन उपभोक्ताओं के लिए महत्वपूर्ण हैं, जिनका एकमात्र आहार अनाज आधारित है। सूक्ष्म पोषक तत्वों की जैव-उपलब्धता और स्टार्च की गुणवत्ता, फसल सुधार के लिए प्रमुख पोषण गुणवत्ता लक्षण हैं। उपरोक्त तथ्य स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करते हैं कि गेहूँ की गुणवत्ता का निर्धारण करने वाले प्रमुख

घटक अनाज की कठोरता, ग्लूटेन शक्ति, प्रोटीन की मात्रा, सूक्ष्म पोषक तत्व, पीले रंजक और जल अवशोषण से संबंधित अवयव हैं।

उपरोक्त मानदंडों के आधार पर, विशिष्ट गुणवत्ता लाभ आधारित पदोन्नति (फसल सुधार) के उद्देश्य से गेहूँ की गुणवत्ता के लक्षणों के चयन हेतु बेंच मार्क (न्यूनतम मानदंड) विकसित किए गए हैं। चूंकि गुणवत्ता के लक्षण भी पर्यावरण से प्रभावित होते हैं, इसलिए गेहूँ की बेहतर गुणवत्ता का पता लगाने के लिए लक्षणों के संयोजन की आवश्यकता होती है। अंतिम उत्पाद और उपयुक्त वांछित पोषण गुणवत्ता लक्षणों के आधार पर गेहूँ की विभिन्न किस्मों को 5 प्रमुख समूहों में वर्गीकृत किया गया है। चपाती के लिए समूह 1, ब्रेड के लिए समूह 2, बिस्कुट और अन्य नरम गेहूँ उत्पादों के लिए समूह 3, पास्ता उत्पादों के लिए समूह 4 और पोषण गुणवत्ता लक्षणों के लिए समूह 5 बनाए गए हैं जिनका विवरण नीचे तालिका-10 में दिया गया है।

तालिका 10. प्रसंस्करण और पोषण गुणवत्ता लक्षणों के लिए बेहतर किस्मों की पहचान के लिए बेंचमार्क

क्रमांक	लक्षण	समूह 1 चपाती के लिए सख्त गेहूँ	समूह 2 ब्रेड के लिए सख्त गेहूँ	समूह 3 बिस्कुट आदि के लिए नरम गेहूँ	समूह 4 पास्ता के लिए ड्यूरम गेहूँ	समूह 5 पोषण गुणवत्ता
1	हेक्टोलीटर वजन (किलोग्राम / हेक्टोलीटर)	>76	>76	>76	>78	>76 (ए) >78 (डी)
2	प्रोटीन मात्रा % (12% नमी के आधार पर)	>12.5	>13.0	<11.0	>13.0	>13.0

क्रमांक	लक्षण	समूह 1 चपाती के लिए सख्त गेहूँ	समूह 2 ब्रेड के लिए सख्त गेहूँ	समूह 3 बिस्कुट आदि के लिए नरम गेहूँ	समूह 4 पास्ता के लिए ड्यूरम गेहूँ	समूह 5 पोषण गुणवत्ता
3	अवसादन आयतन (मिली ली) 6 मिली ली परीक्षण द्वारा	50-60	>60	<35	>45	-
4	अनाज कठोरता सूचकांक (एस के सी एस द्वारा)	>80	>75	<35	>80	-
5	फिनोल प्रतिक्रिया (1-10 पैमाना)	<3.0	-	-	-	-
6	पीला रंजक (पीपीएम)	-	-	-	>8.0	-
7	लौह (पीपीएम)	-	-	-	-	>40
8	जस्ता (पीपीएम)	-	-	-	-	>40

ए = एस्टीवम; डी = ड्यूरम

उपरोक्त लक्षणों के अलावा, चपाती के लिए गेहूँ की किस्मों में चपाती स्कोर >8.0/10.0 होना चाहिए, बिस्कुट के लिए इसका प्रसार गुणांक >10.0 होना चाहिए, ब्रेड के लिए इसमें ब्रेड लोफ आयतन >600 मिली और पास्ता उत्पादों का हेडोनिक स्केल >7.5/9.0 होना चाहिए।

गेहूँ गुणवत्ता मानकों की मूल्यांकन विधि

क. भौतिक विधि

1. हेक्टोलीटर वजन या परीक्षण वजन

परीक्षण वजन अनाज की एक विशिष्ट मात्रा का वजन है और अनाज के थोक घनत्व का संकेत है। इसे बुशल वेट या हेक्टोलीटर वेट (किलो / हेक्टोलीटर) के रूप में भी जाना जाता है। भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ और जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल में गेहूँ गुणवत्ता समूह ने परीक्षण वजन को मापने के लिए एक कम लागत वाला उपकरण तैयार किया है जहां लगभग 90 ग्राम बीज, वजन दर्ज करने के लिए पर्याप्त है।



प्रक्रिया

- हॉपर का स्लिट बंद करें और सिलिंडर स्लिट को खुला रखें।
- हॉपर में लगभग 90 ग्राम दाने भरें।
- हॉपर स्लिट को खोलें और दानों को सिलिंडर में गिरने दें।
- अतिरिक्त दानों को हटाने के लिए सिलिंडर की स्लिट को बंद कर दें।

- सिलिंडर से दानो को निकालें और तोलें तथा वजन को किलो / हेक्टोलीटर में व्यक्त करें ।

2. गेहूँ की कठोरता (जीएच)

जीएच को एस के सी एस 4100 (पार्टन) उपकरण से मापा जाता है।

प्रक्रिया

- टूटे हुए दाने, खरपतवार के बीज और अन्य सामग्री को हटाकर, गेहूँ के दानों का एक नमूना तैयार किया जाता है।
- नमूना एस के सी एस के एक्सेस



हॉपर में डाला जाता है।

- एस के सी एस उपकरण लगभग 50 दानों का विश्लेषण करता है और परिणामों को कंप्यूटर ग्राफ पर रिकॉर्ड करता है।
- दानों की कठोरता को -20 से 120 के सूचकांक के रूप में व्यक्त किया जाता है। कठोरता सूचकांक के आधार पर, कठोरता सूचकांक

<40 वाले अनाज को नरम, 40 - 55 को मध्यम कठोर और >55 को कठोर के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

ख. रासायनिक विधि

1. प्रोटीन मात्रा

इंफ्राटेक^{टीएम} 1241 (एफओएसएस) उपकरण, जो निकट-अवरक्त संचारण तकनीक का उपयोग करने वाला एक साबुत दाना विश्लेषक है, के उपयोग से गेहूँ की दानों में प्रोटीन की मात्रा का अनुमान लगाया जाता है।



प्रक्रिया

- उपकरण में कार्यक्रम का चयन करें और उपसमुच्चय की संख्या निर्धारित करें।
- हॉपर में लगभग 150 ग्राम साफ दाने डालें।
- विश्लेषण बटन दबाएं और स्क्रीन से परिणाम पढ़ें।
- यदि नमूना मात्रा कम है, तो उपयुक्त कार्यक्रम का चयन करें, दानों को एस टी एम (नमूना परिवहन मॉड्यूल) के क्यूवेट में डालें, क्यूवेट को मॉड्यूल में डालें, विश्लेषण करें और पढ़ें।

- आटे के नमूनों में प्रोटीन का अनुमान लगाने के लिए, एक कप आटा हॉपर में डालें, विश्लेषण बटन दबाएं और परिणाम पढ़ें।
- प्रोटीन का परिणाम 12% नमी के आधार पर प्रतिशत में व्यक्त किए जाते हैं।

2. अवसादन आयतन

एसडीएस अवसादन परीक्षण में एसडीएस-लैक्टिक अम्ल घोल में आटे के निलंबन द्वारा अवसादन आयतन को मापा जाता है।

प्रक्रिया

- स्टॉपर्स के साथ 100 मिलीलीटर ग्लास के सिलेंडर लें।
- प्रत्येक नमूने के लिए 50 मिली पानी में 6 ग्राम आटा मिलाएं और स्टॉप क्लॉक शुरू करें। अब 15 सेकंड के लिए तेजी से हिलाएं। 5 मिनट के लिए बिना हिलाए छोड़ दें।
- 10 सेकंड के लिए तेजी से हिलाएं व इसमें 50 मिली एसडीएस/लैक्टिक अम्ल का घोल मिलाएं।
- 10 मिनट के लिए बिना हिलाए छोड़ दें व आटे के अवसादन आयतन की गणना करें।
- अवसादन आयतन 20 मिली या उससे कम से लेकर 80 मिली तक हो सकता है। अच्छी गुणवत्ता वाली ब्रेड, चपाती और बिस्किट बनाने के लिए अवसादन आयतन क्रमशः >60 मिली, 30 - 60 मिली और <30 मिली को प्राथमिकता दी जाती है।

3. ग्लूटेन मात्रा

प्रक्रिया

- गेहूँ के आटे की 10 ग्राम मात्रा को ग्लूटोमैटिक के धुलाई कक्ष में रखा जाता है।
- आटे के नमूनों में 4.8 मिली नमक का घोल (2%) मिलाया जाता है।
- ये उपकरण आटा और नमक के घोल को मिलाकर 20 सेकंड में डो (गूंथा हुआ आटा) तैयार करता है।
- मिश्रण चरण की समाप्ति के पश्चात, धुलाई स्वचालित रूप से शुरू हो जाती है और पांच मिनट तक जारी रहती है।
- 30 सेकंड घोने के बाद, अविभाजित गीले ग्लूटेन के टुकड़े को 6000 आरपीएम पर एक मिनट के लिए अपकेंद्रित (सेंट्रीफ्यूज) किया जाता है।

- छलनी से गुजरने वाले अंश को छलनी के अंदर शेष अंश के साथ खुरच कर अलग कर दिया जाता है।



- अपकेंद्रित छलनी पर शेष ग्लूटेन की मात्रा को कुल गीले ग्लूटेन की मात्रा से विभाजित करके ग्लूटेन इंडेक्स निकला जाता है।

- गीली ग्लूटेन के मात्रा के परिणाम 14% नमी के आधार पर प्रतिशत के रूप में व्यक्त किए जाते हैं।

4. पीला रंजक

अभिकर्मक

जल संतृप्त बुटानॉल (डब्ल्यू एस बी) और बीटा -कैरोटीन मानक

प्रक्रिया

- 8 ग्राम आटे के नमूने को कांच की ट्यूब में रखें तथा 40 मिली जल संतृप्त बुटानॉल डालें।
- धीरे से हिलाएं और अंधेरे में कमरे के तापमान पर 16-18 घंटे तक छोड़ दें।
- पूरी तरह से मिलने के उपरांत फिल्टर पेपर (नंबर 1) के माध्यम से छान लें।
- एक स्पेक्ट्रोफोटोमीटर में रिक्त के रूप में जल-संतृप्त बुटानॉल का उपयोग करके 435 नैनोमीटर पर छाने हुए तरल पदार्थ के ऑप्टिकल घनत्व को मापें ।
- 2.5 से 15.0 माइक्रोग्राम की सीमा में बीटा-कैरोटीन का उपयोग करके और 435 नैनोमीटर पर अवशोषण लेते हुए तैयार किये गए बीटा-कैरोटीन मानक वक्र का उपयोग करके, गेहूँ में पीले रंजक की मात्रा की गणना करें।
- पीला रंजक अनिवार्य रूप से ड्यूरम गेहूँ की एक बेहतर विशेषता है,

जहां पास्ता उत्पादों के लिए >8 पीपीएम पीला रंजक पसंद किया जाता है।

मानक वक्र का निर्माण करना

- जल संतृप्त बुटानॉल में बीटा-कैरोटीन का 1 मिलीग्राम/मिली लीटर सांद्रता का मानक घोल बनाएं।
- 2.5 से 15.0 माइक्रोग्राम की सीमा में तनु सांद्रता के घोल बनाएं। 435 नैनोमीटर पर अवशोषण मात्रा पढ़ें।
- एक मानक वक्र तैयार करें और रैखिक समाश्रयण समीकरण का निर्धारण करें।
- नमूनों में पीले रंजक की गणना करने के लिए समीकरण का प्रयोग करें।

5. लौह और जस्ते का अनुमान

गेहूँ में लौह तथा जस्ते की मात्रा मापने के लिए ऑक्सफोर्ड इंस्ट्रूमेंट्स एक्स-सुप्रीम 8000 का उपयोग किया जाता है जो उत्पन्न हुए फोटोन का प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रम मापता है।

प्रक्रिया

- उपर्युक्त उपकरण को 90 मिनट के लिए चालू करके 'वार्म अप' के लिए छोड़ दें।
- विश्लेषण के लिए उपयोग किए गए नमूनों में यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि कोई संदूषण मौजूद नहीं है।

- कम से कम 3 ग्राम गेहूँ के दानों (डुप्लिकेट में) को प्लास्टिक के इंसर्ट (4 माइक्रोन फिल्म) के साथ एल्यूमीनियम कप में लोड किया



जाता है और एक बार में कुल 10 नमूनों का मूल्यांकन किया जा सकता है।

- मूल्यांकन किए जाने वाले तत्वों के लिए आवश्यक मापदंडों के साथ कार्यक्रम का चयन किया जाता है।
- प्राप्त परिणाम पीपीएम में व्यक्त किए जाते हैं। जैव-फोर्टिफाइड किस्मों की पहचान के लिए गेहूँ के दानों में लौह और जस्ते दोनों की मात्रा के लिए 40.0 पीपीएम के बेंचमार्क पर विचार किया जाता है।

6. फिनोल परीक्षण

यह परीक्षण मूल रूप से दानों की गुणात्मक शुद्धता के परीक्षण के लिए प्रयोग किया जाता है। फिनोल रंग की प्रतिक्रिया पूरे आटे के कालेपन और चपाती की गुणवत्ता से भी संबंधित है। फिनोल प्रतिक्रिया का रंग चपाती की गुणवत्ता से नकारात्मक रूप से सहसंबद्ध है। गेहूँ के दाने की बाहरी परतों में मौजूद एंजाइम पॉलीफेनोल ऑक्सीडेज फिनोल के साथ

प्रतिक्रिया करता है और इसे क्विनोन में ऑक्सीकृत करता है जो बाद में बहुलकीकरण (पोलीमराइजेशन) और प्रोटीन के साथ अभिक्रिया द्वारा गहरे रंग के मेलैनिन में परिवर्तित हो जाते हैं। रंग की तीव्रता एंजाइम की मात्रा पर निर्भर करती है।

प्रक्रिया

- किसी भी क्षतिग्रस्त दाना अथवा बाहरी सामग्री के दानों को हटायें और गेहूँ के दानों को पेट्री डिश में डालें।
- 1% फिनोल का घोल इतना डालें ताकि सभी बीज घोल में डूब जाएं।
- 2 घंटे के लिए रखें, घोल को छान लें और बीजों को एक फिल्टर पेपर शीट पर सुखा लें।
- पूरी तरह सूखने के बाद रंग को 0 - 10 के पैमाने पर ग्रेड करें।
- गहरा रंग उच्च पॉलीफेनोल ऑक्सीडेज गतिविधि को दर्शाता है जो चपाती के लिए उपयुक्त नहीं है।

ग. अंतिम उत्पाद मूल्यांकन विधि

1. ब्रेड

सामग्री: 100 ग्राम आटा/मैदा, 2.5 ग्राम सूखा खमीर, 5.0 ग्राम चीनी, 2.0 ग्राम नमक, 3.0 ग्राम घी और 60 मिली पानी।

प्रक्रिया

- घी को छोड़कर उपरोक्त सभी सामग्री को मिक्सी में 1 मिनट के लिए गूंथ लें।

- गूथे हुए आटे/मैदे को 1 घंटे 40 मिनट के लिए 30-32°C पर किण्वन के लिए छोड़ दें।

- किण्वित आटे को फिर से घी से 40 सेकंड के लिए गूथ लें, मनचाहे आकार में मोल्ड करें और तेल लगे बेकिंग मोल्ड में रखें।



- बेकिंग मोल्ड्स को प्रूफिंग चेंबर के अंदर रखें जिसे 92% आर्द्रता के साथ 35.5 डिग्री सेल्सियस पर बनाए रखा जाता है। अभिक्रिया हेतु ब्रेड को 50 मिनट के लिए छोड़ दें।
- तत्पश्चात ब्रेड को एक रोटरी ओवन में 220°C पर 12 मिनट के लिए बेक किया जाता है।
- पके हुए ब्रेड का आयतन तुरंत ब्रेड आयतन मीटर द्वारा मापा जाता है।
- ब्रेड का अंतिम मूल्यांकन 18 घंटे के बाद किया जाता है।

2. बिस्किट

घोल अ: 1 लीटर आसुत जल में 79.8 ग्राम सोडियम बाइकार्बोनेट। घोल ब: 1 लीटर आसुत जल में 101.6 ग्राम अमोनियम क्लोराइड और 88.8 ग्राम सोडियम क्लोराइड । बिस्किट पेस्ट: 10.4 ग्राम सोडियम बाइकार्बोनेट, 31.2 ग्राम दूध पाउडर, 624 ग्राम चीनी, 312 ग्राम घी।

प्रक्रिया

- 37.6 ग्राम बिस्किट पेस्ट में 4.0 मिली घोल अ, 2.0 मिली घोल ब और 2.0 मिली पानी मिलाकर



5 मिनट तक मिलाया जाता है।

- 39.2 ग्राम मैदा डालकर 25-30 सेकेंड के लिए मिलाकर गूंथ लें।
- आटे को एक समान मोटाई में बेल कर गोल आकार में काट लिया जाता है और एक घी लगी हुई कुकी शीट पर रख दिया जाता है।
- कुकीज को 205°C पर 11 मिनट के लिए बेक किया जाता है।
- कुकीज को निकालने से पहले 5 मिनट के लिए कुकी शीट पर ठंडा होने दिया जाता है।
- कुकीज को कुकी शीट से कूलिंग रैक पर निकालने से पहले 5 मिनट के लिए ठंडा होने दिया जाता है।
- मोटाई और व्यास दोनों को वर्नियर कैलिपर्स का उपयोग करके मापा जाता है और स्प्रेड फैक्टर की गणना व्यास को मोटाई से विभाजित करके की जाती है।

- बिस्किट बनाने की गुणवत्ता के लिए स्प्रेड फैक्टर (>10.0) अच्छा माना जाता है।

3. चपाती

प्रक्रिया

- 100 ग्राम साबुत गेहूँ के आटे में निश्चित मात्रा में पानी मिला कर हाथ से गूंथ लिया जाता है।
- आटे को एक नम सूती कपड़े से ढककर आधे घंटे के लिए छोड़ दें।
- आटे को 40 ग्राम के दो भागों में बांटा जाता है और तथा लगभग 15 सेमी व्यास और 1.5 मिमी मोटाई की चपाती में रोल किया जाता है और तौला जाता है ।
- चपाती को गर्म तवे पर दोनों तरफ से पकाया जाता है और फिर तार की जाली पर फुलाया जाता है।
- फूलने की ऊंचाई को मापने के तुरंत उपरांत चपाती को तौला जाता है।
- एक फूली हुई चपाती को चार घंटे के लिए कपड़े में ढककर रखा जाता है और फिर उनके चपाती



गुणवत्ता स्कोर के लिए मूल्यांकन किया जाता है। दूसरी चपाती को पर्फिंग के तुरंत बाद चपाती के गुणवत्ता स्कोर के लिए मूल्यांकित किया जाता है।

- चपातियों को रंग, स्वाद, सुगंध, लचीलापन, आदि मापदंडों के लिए विषयगत रूप से (0-10) स्कोर किया जाता है।



75 आज़ादी का अमृत महोत्सव



हर कदम, हर उमर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agriseach with a human touch

