एस जी/21/2009
SG/21/2009
मूलरूप : हिन्दी
ORIGINAL : English
तिथि : अक्टूबर 1, 2009
Date : October 1, 2009

सरसों तथा करन राई

(*ब्रैसिका जुंसिया* एल. स्जर्न तथा कॉस एवं *ब्रैसिका कैरिनाटा* ए. ब्राउन)

पर

विशिष्टता, एकरूपता तथा स्थायित्व परीक्षण के लिए दिशानिर्देशिका

Guidelines for the Conduct of Test for Distinctiveness, Uniformity and Stability On

Indian Mustard & Karan Rai

(*Brassica juncea* L. Czern & Coss *and* *Brassica carinata* A Braun)

पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण
Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority
(PPV & FRA)
भारत सरकार
Government of India

सरसों (*ब्रैसिका जुंसिया* एल. स्जर्न एवं कॉस) तथा करन राई (*ब्रैसिका कैरिनाटा* ए. ब्राउन)

I. विषय

परीक्षण के ये दिशानिर्देश सरसों (*ब्रैसिका जुंसिया* एल. स्जर्न एवं कॉस) तथा करन राई (*ब्रैसिका कैरिनाटा* ए. ब्राउन) की समस्त किस्मों, संकरों, पराजीनियों तथा पैतृक वंशक्रमों पर लागू होंगे।

II. अपेक्षित सामग्री

1. पौधा किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण अधिनियम (पीपीवी एवं एफआर अधिनियम) 2001 के तहत पंजीकरण के लिए किस्म का नाम रखने संबंधी परीक्षण में अनुप्रयोग के लिए जरुरी बीज सामग्री की मात्रा और गुणवत्ता कितनी, कहां और कब होगी इसका निर्णय पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण (पीपीवी एवं एफआरए) द्वारा किया जाएगा। आवेदक द्वारा भारत के अलावा किसी भी अन्य देश की इस प्रकार की बीज सामग्री को प्रस्तुत करते समय यह सुनिश्चित किया जाएगा कि संबंधित देश के कानून एवं विनियमों के तहत सीमा शुल्क और संगरोध संबंधी निर्धारित आवश्यकताओं का पालन किया गया है। आवेदक द्वारा प्रदान की जाने वाली बीज की न्यूनतम मात्रा प्रत्याशी किस्म या संकर के मामले में 500 ग्रा. तथा संकर के पैतृक वंशक्रम के मामले में 250 ग्रा. होगी। इन बीजों की प्रत्येक लॉट को पैक, सीलबंद व उचित प्रकार से लेबलीकृत किया जाएगा और इसके 10 समान भार वाले पैकेट बनाए जाएंगे तथा इन्हें एक लॉट में प्रस्तुत किया जाएगा। पैतृक वंशक्रमों को एक पैकेट में पैक किया जाएगा।
2. प्रस्तुत किए गए बीज में कम से कम 85 प्रतिशत अंकुरण, 98 प्रतिशत भौतिक शुद्धता, सर्वोच्च आनुवंशिक शुद्धता, समरुपता, स्वच्छता और पादप स्वच्छता संबंधी मानक होने चाहिए। इसके अतिरिक्त भंडारण संबंधी सुरक्षा की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बीज में नमी की मात्रा 8 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए। आवेदक को बीज

के साथ–साथ प्रस्तुतीकरण की तिथि से अधिक से अधिक एक माह की अवधि के दौरान किए गए अंकुरण परीक्षण के प्रमाणित आंकड़े प्रस्तुत करने चाहिए।

3. बीज सामग्री का किसी भी प्रकार के रासायनिक अथवा जैवभौतिक उपचार न किया जाए।

III. परीक्षण करना

1. डीयूएस परीक्षण की न्यूनतम अवधि सामान्यतः कम से कम दो स्वतंत्र समान वृद्धि चक्र होगी।
2. परीक्षण सामान्य तौर पर कम से कम दो स्थानों पर किया जाना चाहिए। यदि इन स्थानों पर देखने से प्रत्याशी किस्म का कोई अनिवार्य गुण दृष्टिगोचर न हो, तो किस्म की किसी अन्य उपयुक्त परीक्षण स्थल पर जांच की जानी चाहिए अथवा आवेदक के अनुरोध पर विशेष परीक्षण प्रोटोकॉल अपनाए जाने चाहिए।
3. खेत परीक्षण फसल की सामान्य बढ़वार संबंधी अनुकूल स्थितियों और समस्त परीक्षण विशिष्टताओं की अभिव्यंजकता के तहत किए जाएं। प्लॉटों का आकार इतना होना चाहिए कि पौधों को या पौधों के भागों को मापन और पर्यवेक्षण के लिए खड़े पौधों के पर्यवेक्षण संबंधी बिना किसी पूर्वाग्रह के प्लॉट से आसानी से निकाला जा सके और ऐसा पौधों या फसल की बढ़वार की अंतिम अवस्था तक किया जा सके। प्रत्येक परीक्षण में लगभग 700 पौधे लिए जाएंगे। इनके लिए प्लॉट का आकार और रोपाई अंतराल तीनों प्रतिकृतियों में निम्न विशिष्टता के अनुसार रखा जाएगा। पर्यवेक्षण और मापन के लिए अलग प्लॉट का इस्तेमाल तभी किया जा सकता है जब उनके लिए एक समान पर्यावरण स्थितियां रखी गई हों। सभी प्रतिकृतियों के लिए परीक्षण स्थल की एक समान पर्यावरणीय स्थितियां होनी चाहिए।
4. परीक्षण प्लॉट डिजाइन :

कतारों की संख्या	:	6
कतार लंबाई	:	6 मी.
कतार से कतार की दूरी	:	45 सें.मी.

पौधे से पौधे की दूरी	:	15 सें.मी.
पौधों की कुल अपेक्षित संख्या	:	720
प्रतिकृतियों की संख्या	:	3

5. मेड़ के पास की कतारों वाले पौधों के पर्यवेक्षण रिकॉर्ड नहीं किए जाने चाहिए।
6. पीपीवी एवं एफआर प्राधिकरण विशेष परीक्षण के लिए अतिरिक्त परीक्षण प्रोटोकॉल निर्धारित करेगा।

IV. विधियां और पर्यवेक्षण

1. गुणों की तालिका (अनुभाग VII देखें) में वर्णित गुणों का उपयोग डीयूएस के लिए किस्मों तथा संकरों के परीक्षण हेतु किया जाएगा।
2. विशिष्टता और स्थायित्व के मूल्यांकन के लिए कम से कम 60 पौधों या 60 पौधों के भागों से पर्यवेक्षण किए जाएंगे और जिन्हें 3 समान प्रतिकृतियों में बांटा जाएगा (प्रत्येक प्रतिकृति 20 पौधे)।
3. गुणों की समरूपता के मूल्यांकन के लिए सम्पूर्ण प्लॉट (पौधों के समूहों या पौधों के भागों के एक पर्यवेक्षण द्वारा दृष्टव्य मूल्यांकन के लिए) 2 प्रतिशत के जनसंख्या मानक के पैतृक वंशक्रमों को लिया जाएगा। इसकी स्वीकार्यता संभाव्यता किस्मों और संकरों के लिए कम से कम 95 प्रतिशत तथा जनसंख्या मानक 5 प्रतिशत के साथ कम से कम 95 प्रतिशत स्वीकार्य संभाव्यता होनी चाहिए। 700 पौधों के नमूना आकार के मामले में ऑफ टाइपों की संख्या पैतृक वंशक्रमों में 10 प्रतिशत और किस्मों व संकरों के मामले में 50 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए।
4. रंग संबंधी गुणों के मूल्यांकन के लिए रॉयल हॉर्टीकल्चरल सोसायटी (आरएचएस) नवीनतम रंग के चार्ट का उपयोग किया जाए।
5. जब तक अन्यथा न इंगित किया गया हो, पत्ती के सभी पर्यवेक्षण पूर्ण विकसित पत्तियों पर कलिका बनने और पुष्प निकलने के बीच की अवधि में की जानी चाहिए।

V. किस्मों का समूहीकरण

1. विशिष्टताओं के मूल्यांकन में सुविधा के लिए डीयूएस परीक्षण हेतु प्रत्याशी किस्मों को समूहों में बांटा जाएगा। वे गुण जो अनुभव से ज्ञात किए गए होंगे और भिन्न नहीं होंगे अथवा एक किस्म में बहुत कम भिन्न होंगे तथा जो सम्पूर्ण किस्मों में अपनी विभिन्न अवस्थाओं में समान रूप से व्याप्त होंगे, समूहीकरण के उद्देश्य से उपयुक्त माने जाएंगे।

2. सरसों और करन राई की किस्मों के समूहीकरण के लिए निम्न गुणों का उपयोग किया जाएगाः
   - i) पत्ती : लोब की संख्या (गुण 4)
   - ii) पुष्प : पुष्पन का समय (गुण 8)
   - iii) पौधा : मुख्य प्ररोह की लंबाई (गुण 12)
   - iv) फली : प्रति फली बीजों की संख्या (गुण 20)

VI. गुण और चिह्न

1. विशिष्टता, एकरूपता तथा स्थायित्व का आकलन करने के लिए गुण तालिका (अनुभाग VII) में दिए गए गुणों और उनकी अवस्थाओं का इस्तेमाल किया जाए।
2. डिजिटल डेटा प्रोसेसिंग के प्रयोजन हेतु विभिन्न गुणों की अभिव्यक्ति की प्रत्येक अवस्था हेतु टिप्पणियों (1 से 9) का उपयोग किया जाए ।
3. शीर्षक :

(*) प्रत्येक बढ़वार मौसम में सभी परीक्षणाधीन किस्मों के पर्यवेक्षित गुणों का उपयोग किस्मों के विवरण में शामिल किया जाना चाहिए। इसका अपवाद तभी हो जब पूर्व गुणों की अभिव्यक्ति, परीक्षण क्षेत्र की पर्यावरणीय स्थितियों या पूर्ववर्ती समांगी गुणों द्वारा संभव न हो। अपवाद की ऐसी स्थिति में उचित स्पष्टीकरण दिया जाना चाहिए।

(+) अनुभाग VIII में दिए गए गुणों की व्याख्या देखें। यह नोट किया जाए कि कुछ गुणों के लिए पौधे के जिन भागों का पर्यवेक्षण किया जाना है उनका विवरण स्पष्टता हेतु व्याख्या या चित्र (चित्रों) द्वारा किया गया है न कि रंग संबंधी विविधता दर्शाने के लिए।

4. पौधे की वृद्धि और बढ़वार के दौरान प्रत्येक गुण के पर्यवेक्षण के लिए इष्टतम अवस्था को गुणों की तालिका के सातवें कॉलम में दशमलव कोड संख्या से दर्शाया गया है। इन दशमलव कोड संख्याओं से सम्बद्ध बढ़वार अवस्थाओं का वर्णन निम्नानुसार है :

बढ़वार अवस्थाओं के लिए दशमलव कोड

कोड	बढ़वार अवस्था
00	शुष्क बीज
50	कली खिलना
60	फूल निकलना
62	अंतिम छोर पर कुछ खिली कलियां
79	अंतिम छोर पर फली के सभी बीज गहरे रंग के
85	परिपक्वता
90	ऊपरी फली में बीजों में भूरे क्षेत्र
100	कटाई के पश्चात

5. गुण–तालिका के कॉलम 8 में दिये गए गुणों के मूल्यांकन का प्रकार निम्नानुसार है :

एमजी : पौधे के समूह या पौधे के किसी भाग की एकल पर्यवेक्षण द्वारा माप

एमएस : अनेक एकल पौधों या पौधों के किसी भाग की माप

वीजी : पौधे के समूहों या पौधों के किसी भाग का एकल पर्यवेक्षण द्वारा दृष्टिगत मूल्यांकन

वीएस : एकल पौधे या पौधों के किसी भाग का पर्यवेक्षण द्वारा दृष्टिगत मूल्यांकन

VII. गुणों की तालिका

क्र. सं.	गुण	अवस्था	टिप्पणी	उदाहरण किस्में		पर्यवेक्षण की अवस्था (कोड सं.)	मूल्यांकन का प्रकार
				बी.जुंसिया	*बी. कैरिनाटा*		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. (+)	पत्ती : रोमिलता	अनुपस्थित	1	बसंती, आरएच 781	किरन, पीसी5	50-60	वीएस
		विरल	3	वरूण, पूसा बोल्ड	-		
		सघन	5	सीएस 52, गीता	-		
2. (*)	पत्ती : रंग	हल्का हरा	1	एनडीआरई 4	-	50-60	वीजी
		मध्यम हरा	2	वरूण, बीआईओ 902	-		
		गहरा हरा	3	जीएम 1	किरन, पीसी5		
3. (*) (+)	पत्ती : पालि	अनुपस्थित	1	-	-	50-60	वीएस
		उपस्थित	9	वरूण	किरन, पीसी5		
4. (*)	पत्ती : पालियों की संख्या	अल्प (≤ 5)	3	-	-	50-60	एमएस
		मध्यम (6 – ≤8)	5	क्रांति	पीसी 5		
		अधिक (> 8)	7	सीएस 52, आरएच 819	किरन		
5. (*) (+)	पत्ती : कोरों पर खांचे	सम्पूर्ण	1	-	किरन, पीसी 5	50-60	वीएस
		दांतुएदार	2	वरूण, बीआईओ 902	-		
		दंतुर	3	एनडीआरई 4			
6.	पत्ती : लंबाई (सें. मी.)	*बी. जुंसिया*					
		छोटी (≤ 25)	3	एनडीआरई 4		50-60	एमएस
		मझोली (26 – ≤30)	5	वरूण			
		लंबी (>30)	7	आरएच 781, पीसीआर 7			
		बी. कैरिनाटा					
		छोटी (≤ 30)	3		.	50-60	एमएस
		मझोली (31-≤35)	5		पीसी 5		
		लंबी (> 35)	7		किरन		
7.	पत्ती : चौड़ाई (सें. मी.)	संकरी (≤ 10)	3	एनडीआरई 4	-	50-60	एमएस
		मझोली (10 –12)	5	वरूण, जीएम 1	पीसी 5		
		चौड़ी (> 12)	7	आरएच 781, पीसीआर 7	किरन		

8. (*)	पुष्प : पुष्पन का समय (कम से कम एक खिले फूल वाले 50% पौधे)	***बी. जुंसिया***					
		अगेती (≤40 दिन)	3	एनडीआरई 4		60-62	एमजी
		मध्यम (41 - ≤50 दिन)	5	बीआईओ 902, जीएम 1			
		पछेती (> 50 दिन)	7	आरएच 8113			
		बी. कैरिनाटा					
		अगेती (< 50 दिन)	3		-	60-62	एमजी
		मध्यम (51 – ≤60 दिन)	5		पीसी 5		
		पछेती (> 60 दिन)	7		किरन		
9. (*)	पुष्प : पंखुड़ी का रंग	सफेद	1	-	-	60-62	वीजी
		हल्का पीला	2	पूसा महक	-		
		पीला	3	वरूण, बीआईओ 902	किरन, पीसी5		
		नारंगी	4	-	-		
10.	पुष्प : पंखुड़ी की लंबाई (सें.मी.)	छोटी (<1.2)	3	एनडीआरई 4	-	60-62	एमएस
		मझोली (1.2-1.5)	5	पूसा बोल्ड, रोहिणी	किरन		
		लंबी (>1.5)	7	-	पीसी 5		
11.	पुष्प : पंखुड़ी की चौड़ाई (सें.मी.)	संकरी(<0.6)	3	-	-	60-62	एमएस
		मध्यम (0.6-0.7)	5	बसंती, बीआईओ 902	-		
		चौड़ी (>0.7)	7	आरएल 1359	किरन, पीसी5		
12. (*)	पौधा : मुख्य प्ररोह की लंबाई (सें.मी.)	छोटा (< 40)	3	-	किरन	79	एमएस
		मझोला (41- <50)	5	आरसीसी 4	जेटीसी 1		
		लंबा (51 - <60)	7	जीएम 1	-		
		बहुत लंबा (>60)	9	रोहिणी, गीता	-		
13. (*)	पौधा : ऊंचाई (सें. मी.)	छोटा (< 130)	3	एनडीआरई 4	-	79	एमएस
		मझोला (131- ≤150)	5	एस. एसैक	-		

		लंबा (151 - ≤170)	7	वरूण, पूसा बोल्ड	किरन		
		बहुत लंबा (> 170)	9	बसंती, आरएच 819	पीसी 5		
14. (*) (+)	फली : लंबाई (सें.मी.)	छोटी (< 4.5)	3	कांति	किरन	85	एमएस
		मझोली (4.5-5.5)	5	आरएच 30	पीसी 5		
		लंबी (> 5.5)	7	पूसा बोल्ड	-		
15.	फली : नोंक की लंबाई	छोटी (≤0.8)	3	गीता	पीसी 5	85	एमएस
		मझोली (0.8 – ≤1.2)	5	पीबीआर 97, पीसीआर 7	-		
		लंबी (> 1.2)	7	पूसा बहार	-		
16. (*)	फली : मुख्य प्ररोह की संख्या	बहुत कम (≤40)	3	एनडीआरई 4	किरन, पीसी 5	85	एमएस
		कम (41 - <50)	5	वरूण	जेटीसी 1		
		मध्यम (51 - ≤60)	7	रोहिणी	-		
		अनेक (> 60)	9	गीता	-		
17. (+)	फली : मुख्य प्ररोह पर घनत्व	कम (<0.7)	3	एनडीआरई 4	पीसी 5	85	एमएस
		मध्यम (0.7 - 0.8)	5	वरूण	-		
		उच्च (>0.8)	7	-	किरन		
18. (*) (+)	फली : मुख्य प्ररोह का कोण	संकरा	1	सन्जक्टा एसैक	पूसा स्वर्णिम	85	वीजी
		अर्ध संकरा	2	राहिणी, गीता	पीसी 5		
		खुला हुआ	3	वरूण	किरन		
19. (*) (+)	फली : बनावट	चिकनी	3	-	-	85	वीजी
		खुरदरी	5	वरूण	.		
		संकुचित	7	बसंती	किरन, पीसी5		
20. (*)	फली : प्रति फली बीजों की संख्या	बहुत कम (<12)	3	-	-	85	एमएस
		कम(13-≤16)	5	जीएम 1, वरूण	पीसी 5		
		मध्यम(17- <20)	7	सीएस 52, सेज–2	-		
		अनेक (> 20)	9	गीता	-		
21.	परिपक्वता अवधि	***बी. जुंसिया***					

(*) (+)		अगेती (≤110 दिन)	3	एनडीआरइ 4		90	एमजी
		मध्यम (111 -≤130 दिन)	5	सेज 2			
		पछेती (131-≤150 दिन)	7	वरूण, रोहिणी			
		अति पछेती (> 150 दिन)	9	-			
		बी. कैरिनाटा					
		अगेती (<120 दिन)	3		-	90	एमजी
		मध्यम (120 - <140 दिन)	5		पीसी 5		
		पछेती (140- <160 दिन)	7		किरन		
		अति पछेती (> 160 दिन)	9		-		
22. (*)	बीज : बीज का रंग	पीला	1	बसंती	किरन	100	वीजी
		लालिमायुक्त भूरा	2	सीएस 52	पीसी 5		
		भूरा	3	आरसीसी 4	-		
		गहरा भूरा	4	बीआइईओ 902	-		
		काला	5	-	-		
23. (*)	बीज : आकार (1000 बीजों का भार)	*बी. जुंसिया*					
		छोटा (<5.0 ग्रा.)	3	क्रांति		100	एमजी
		मझोला (5.0-6.0 ग्रा.)	5	रोहिणी			
		मोटा (>6.0 ग्रा.)	7	पूसा बोल्ड			
		बी. कैरिनाटा					
		छोटा (<4.0 ग्रा.)	3		-	100	एमजी
		मझोला (4.0-6.0 ग्रा.)	5		किरन, पीसी 5		
		मोटा (>6.0 ग्रा.)	7		-		
24. (*) (+)	बीज : तेल अंश (%)	अल्प (<38)	3	.	पीसी 5	100	डळ
		मध्यम (38 – <42)	5	सीएस 52, वरूण	किरन		

		उच्च (42-46)	7	रोहिणी	-		
		अति उच्च (>46)	9	-	-		

VIII. गुण तालिका की व्याख्या

गुण 1. पत्ती : रोमिलता

पत्ती रोमिलता में पत्ती की निचली सतह का पर्यवेक्षण किया जाना चाहिए।

1
अनुपस्थित

3
विरल

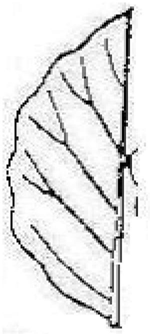
5
सघन

गुण 3. पत्ती : पालि

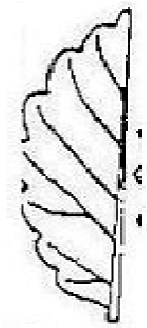
पालियों की अनुपस्थिति या उपस्थिति का पर्यवेक्षण कली बनने से पुष्प निकलने की अवस्था के बीच पूर्ण विकसित पत्ती पर किया जाना चाहिए। पत्रदल के भागों को तब पालि माना जाता है जब उनकी लंबाई पत्ती के जुड़ाव बिंदु से पत्ती के डंठल की चौड़ाई के कम से कम बराबर हो और पत्रदल के ऊपरी छोर की लंबाई पालि की लंबाई की कम से कम आधी हो। द्वितीयक पालि (पालियों) की गणना नहीं की जाती है।

गुण 5. पत्ती : कोरों के खांचें

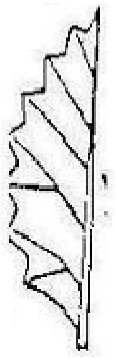
कोरों के खांचों का पर्यवेक्षण पत्रदल के ऊपरी एक तिहाई भाग पर किया जाना चाहिए।



1
सम्पूर्ण



2
दांतुएदार



3
दंतुर

गुण 14. फली : लंबाई

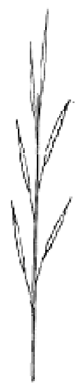
फली की लंबाई इसके डंठल से नोक तक होती है। इसका आकलन मुख्य प्ररोह के निचले एक तिहाई भाग से किया जाना चाहिए।

गुण 17. फली : मुख्य प्ररोह का घनत्व

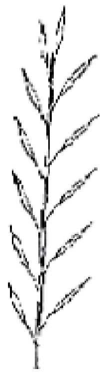
इसकी गणना मुख्य प्ररोह पर लगी फलियों की संख्या तथा मुख्य प्ररोह की लंबाई के अनुपात के आधार पर की जानी चाहिए।

गुण 18. फली : मुख्य प्ररोह का कोण

फली का कोण मुख्य प्ररोह तथा मुख्य प्ररोह के निचले एक तिहाई भाग पर मौजूद डंठल के बीच का कोण नापते हुए किया जाना चाहिए।



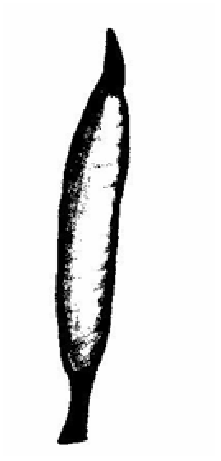
1
संकरी



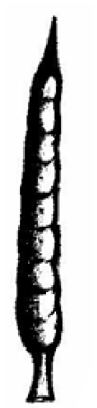
2
अर्ध–संकरी

3
खुले हुए

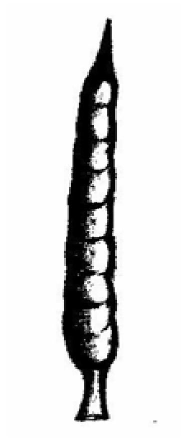
गुण 19. फली : बनावट



3
चिकनी



5
खुरदरी



7
संकुचित

गुण 21. परिपक्वता अवधि

परिपक्वता की अवधि को बुआई की तिथि से उस दिन तक रिकॉर्ड किया जाना चाहिए जब 75 प्रतिशत फलियां पक कर पीली पड़ जाएं।

गुण 24. बीज : तेल अंश

तेल अंश का आकलन नियर इन्फ्रारेड रिफ्लक्टेंस स्पेक्ट्रोस्कोपी (एनआईआरएस) कुमार व साथी, 2003 द्वारा किया जाएगा। शुष्क बीज में तेल अंश का पता काटे गए बीजों से एनआईआर और एनएमआर (बीज को न तोड़ने वाली तकनीक) विधि द्वारा किया जाता है। एनआईआरएस विश्लेषण डिफ्यूस रिफ्लेक्टेंस स्पैक्ट्रोस्कॉपी के सिद्धांत पर आधारित है। इस तकनीक में 0.8–2.5 μm परास की ऊर्जा का मापन किया जाता है जो नमूनों से विसरित होकर परावर्तित होती है। एक समेकित वृत्ताकार डिटेक्टर नमूने से परावर्तित होने वाली लगभग सम्पूर्ण ऊर्जा को नापता है, नमूने से तरंग लंबाई की श्रृंखला पर परावर्तित यह किरणन उसी तरंग लंबाई पर मानक संदर्भ सतह के परावर्तन के नाप पर आधारित होता है। इस विधि में बहुत थोड़ी ऊर्जा शोषित होती है और परावर्तन का कोण आपतन कोण के बराबर होता है। आपाती किरण अल्प दूरी पर नमूने की सतह पर प्रवेश करती है और नमूने में अणुओं के बाण्डों तक कम्पन ऊर्जा को हस्तांतरित करती है। यह ऊर्जा तब हस्तांतरित होती है जब आपाती किरणन की आवर्तता रासायनिक बॉण्ड की आवर्तता (मूलभूत या ओवरटोन) के बराबर होती है। नमूनों की वह श्रृंखला जिसमें निर्धारित मात्रा में सांद्रण होता है, स्कैन की जाती है ताकि विश्लेषित सांद्रण तथा एनआईआर किरणन के अवशोषण के बीच के सह–संबंध का पता लगाया जा सके। गणितीय सह–संबंध रूपांतरण से एक समीकरण तैयार किया जा सकता है जिससे विश्लेषित पदार्थ की सांद्रता ज्ञात की जा सकती है। इस विधि में किसी नमूने की तैयारी के दौरान अल्प किरणन प्रवेश की आवश्यकता होती है और इससे तरल एवं ठोस दोनों प्रकार के नमूनों का विश्लेषण किया जा सकता है।

यह ज्ञात है कि कुछ वस्तुएं विशिष्ट तरंग लंबाई पर प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करती हैं। उदाहरण के लिए नमी लगभग अवरक्त प्रकाश के 1.94 μm बैंड को अवशोषित करती है, प्रोटीन 2.18 μm बैंड को तथा तेल 2.31 μm से 2.33 μm तक

बैंडों को अवशोषित करता है। किसी नमूने को निकटतम अवरक्त प्रकाश की विशिष्ट तरंग लंबाई से किरणित करने से विश्लेषित की प्रतिशत सांद्रता का अनुमान लगाना संभव है और ऐसा उस परावर्तित ऊर्जा को नापकर किया जा सकता है जो अवशोषित ऊर्जा के विलोमतः समानुपाती होती है।

एक ब्रॉड बैंड वाला टंगस्टेन–हैलोजन लैम्प निकटतम अवरक्त तरंग लंबाइयों में प्रकाश उपलब्ध कराता है। एक लेंस जो लैम्प के नीचे स्थित होता है, प्रकाश को समानांतर किरणों में फोकस करता है। यह प्रकाशपुंज समय–समय पर चौपर व्हील द्वारा अवरोधित होता है जिससे डिटेक्टर को एकांतरिक संकेत मिलते हैं और इस प्रकार पठनों की स्थिरता बढ़ जाती है। चौप किया गया प्रकाश एनआरआई फिल्टरों के माध्यम से गुजरता है जो निकटतम अवरक्त प्रकाश के चुने हुए बैंडों को ही नमूने को किरणित करने के लिए गुजरने देते हैं। एक छोटा सा छिद्र बाहर के सभी प्रकाश को रोकता है और केवल फिल्टर किया हुआ व कॉलमनेटिड प्रकाश ही नमूने से होकर गुजर पाता है। कुछ निकटतम अवरक्त प्रकाश नमूने द्वारा अवशोषित हो जाता है और शेष परावर्तित हो जाता है। डिटेक्टर परावर्तित होने वाले विसरित प्रकाश की ऊर्जा को नाप लेता है। डिटेक्टर का संकेत आवर्धित होता है और अगले विश्लेषण के लिए डिजिटल स्वरूप में परिवर्तित हो जाता है।

प्रत्येक फिल्टर के लिए नापी गई परावर्ती ऊर्जा ऐसे यांत्रिक लॉगेरिद्म में परिवर्तित हो जाती है जिसका उपयोग परिशोधन नियतांककों के रूप में किया जाता है जिससे पदार्थ की सांद्रता का अनुमान लगाया जा सकता है। यह समीकरण है :

सांद्रता (%) = KA + K0 x Log (1/R0) + K1 x log (1/R1)

----------------+ Kn + log (1/Rn)

यहां K_A = परिशोधन के लिए बियास का समायोजन है;

K_0 = प्रथम फिल्टर की स्थिति के लिए गुणांक है

Log (1/R0) = नापे गए परावर्तन (अवशोषण) का प्रथम यांत्रिक लॉग है

K_1 = पारस्परिक परावर्तन (अवशोषण) के द्वितीय फिल्टर का यांत्रिक लॉगरिद्म है

IX संदर्भ साहित्य

1. कुमार, एस., ए.के. सिंह, एम. कुमार, एस.के.यादव, जे. एस.चौहान और पी. आर. कुमार. 2003. स्टेंडर्डाइजेशन ऑफ नियर इन्फ्रारेड रिफ्लेक्टेंस स्पेक्ट्रोस्कॉपी (एनआईआरएस) फॉर डिटरमिनेशन ऑफ सीड ऑयल एंड प्रोटीन कंटेन्ट्स इन रेपसीड – मस्टर्ड. जे.फूड सांइस टैक्नो. 40: 306–309.

2. कुमार, एस., एस.के. यादव, जे.एस.चौहान, ए.के. सिंह, एन.ए.खान और पी. आर. कुमार. 2003. टोटल ग्लूकोसाइनोलेट एस्टीमेशन बाय काम्प्लैक्स फॉर्मेशन बिटवीन ग्लूकोसाइनोलेट्स एंड टेट्राक्लोरोपेलाडेट (II) यूज़िंग एलाइज़ा रीडर. जे. फूड साइंस टैक्नो. 41:63–65.

3. पैक्वाट, सी. तथा हाउटफैनी, ए. 1987. स्टैण्डर्ड मैथड्स फॉर द एनालिसिस ऑफ ऑयल्स, फैट्स एंड डेरिवेटिव्स. ब्लैकवैल साइंटिफिक पब्लिशर्स, ऑक्सफोर्ड. मु.पृ. 73–77.

X. कार्य बल का विवरण

ये परीक्षण दिशानिर्देश राष्ट्रीय तोरिया–सरसों अनुसंधान केन्द्र, भरतपुर; नोडल अधिकारी, डीयूएस परीक्षण केन्द्र तथा पौधा किस्म और कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण द्वारा गठित कार्य बल (2/2006) के परामर्श से राष्ट्रीय कोर समिति द्वारा विकसित किया गया है।

कार्य बल (2/2006) के सदस्य :

डॉ. वाई एस नेरकर (अध्यक्ष)
डॉ. एस एस नारायणन
डॉ. डी एम हेगड़े
डॉ. पी एस पाठक
डॉ. एच एस सेन
डॉ. आर के चौधरी
डॉ. एस एस बांगा
डॉ. ए के सिंह
डॉ. पी एस भटनागर

नोडल अधिकारी

1. डॉ. के.एच.सिंह, वरिष्ठ वैज्ञानिक, राष्ट्रीय सरसों अनुसंधान केन्द्र, भरतपुर
2. डॉ. ए.के.मिश्रा, वरिष्ठ वैज्ञानिक, राष्ट्रीय सरसों अनुसंधान केन्द्र, भरतपुर

X. डीयूएस परीक्षण केन्द्र का नाम

नोडल डीयूएस परीक्षण केन्द्र	**अन्य डीयूएस परीक्षण केन्द्र**	
	ब्रैसिका जुंसिया	*ब्रैसिका कैरिनाटा*
तोरिया–सरसों अनुसंधान निदेशालय, सेवार, भरतपुर–321303 राजस्थान	चन्द्र शेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कानपुर	चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार
	चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय, हिसार	

Indian Mustard (*Brassica juncea* L. Czern & Coss) and Karan Rai (*Brassica carinata* A Braun)

I. Subject

These test guidelines shall apply to all varieties, hybrids, transgenics and parental lines of Indian mustard (*Brassica juncea* L. Czern & Coss) and Karan rai (*Brassica carinata* A Braun).

II. Seed material required

1. The Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Authority (PPV & FRA) shall decide when, where and in what quantity and quality of the seed material are required for testing a variety denomination applied for registration under the Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights (PPV & FR) Act, 2001. Applicants submitting such seed material from a country other than India shall make sure that all customs and quarantine requirements stipulated under relevant national legislations and regulations are complied with. The minimum quantity of the seed to be provided by the applicant shall be 500 gram in the case of the candidate variety or hybrid and 250 gram for each of the parental line of the hybrid. Each of these seed lots shall be packed, sealed and properly labeled with details in ten equal weighing packets and submitted in one lot. Parental lines should be packed in one packet.
2. The seed submitted shall have at least 85 % germination, 98 % physical purity, highest genetic purity, uniformity, sanitary and phytosanitary standards. In addition, the moisture content of the seed shall not exceed 8 % to meet the safe storage requirement. The applicant shall also submit along with the seed, a certified data on germination test made not more than one month prior to the date of submission.
3. The seed material submitted shall not have been subjected to any chemical or biophysical treatment.

III. Conduct of tests

1. The minimum duration of DUS tests shall normally be at least two independent similar growing seasons.
2. The test shall normally be conducted at least at two test locations. If any essential characteristics of the candidate variety are not expressed for visual observation at these

locations, the variety shall be considered for further examination at another appropriate test site or under special test protocol on expressed request of the applicant.

3. The field test shall be carried out under conditions favouring normal growth and expression of all test characteristics. The size of the plots shall be such that plants or parts of plants could be removed for measurement and observation without prejudicing the observations on the standing plants until the end of the growing period. Each test shall include about 700 plants, in the plot size and planting space specified below across three replications. Separate plots for observation and for measurement can only be used if they have been subjected to similar environmental conditions. All the replications shall be sharing similar environmental conditions of the test location.
4. Test plot design

Number of rows	:	6
Row length	:	6 m
Row to row distance	:	45 cm
Plant to plant distance	:	15 cm
Expected total number of plants	:	720
Number of replications	:	3

5. Observations should not be recorded on plants in border rows.
6. Additional test protocol for special purpose shall be established by the PPV & FR Authority.

IV. Methods and observations

1. The characteristics described in the Table of characteristics (see section VII) shall be used for the testing of varieties, inbred lines and hybrids for their DUS.
2. For the assessment of Distinctiveness and Stability, observations shall be made on 60 plants or parts of 60 plants, which shall be equally divided among 3 replications (20 plants per replication).
3. For the assessment of Uniformity of characteristics on the plot as a whole (visual assessment by a single observation of a group of plants or parts of plants), of parental lines a population standard of 2 % with an acceptance probability of at least 95 % and for varieties and hybrids, a population standard of 5 % with an acceptance probability of at

least 95 % shall be applied. In the case of a sample size of 700 plants the number of off-types should not exceed 10 in parental lines and 25 in varieties and hybrids.

4. For the assessment of all colour characteristics, the latest Royal Horticultural Society (RHS) colour chart shall be used.
5. Unless otherwise indicated, all observations on the leaf shall be made on the fully developed leaves in between bud formation and flower initiation.

V. Grouping of varieties

1. The candidate varieties for DUS testing shall be divided into groups to facilitate the assessment of Distinctiveness. Characteristics, which are known from experience not to vary, or to vary only slightly within a variety and which in their various states are fairly evenly distributed across all varieties in the collection are suitable for grouping purpose.
2. The following characteristics shall be used for grouping Indian mustard and Karan rai varieties:

i)	Leaf	:	Number of lobes (Characteristic. 4)
ii)	Flower	:	Time of flowering (Characteristic. 8)
iii)	Plant	:	Main shoot length (Characteristic. 12)
iv)	Siliqua	:	Number of seeds per siliqua (Characteristic. 20)

VI. Characteristics and symbols

1. To assess Distinctiveness, Uniformity and Stability, the characteristics and their states as given in the Table of characteristics (Section VII) shall be used.
2. Note (1 to 9), shall be used to describe the state of each character for the purpose of digital data processing.
3. Legend:

(*) Characteristics that shall be observed during every growing season on all varieties and shall always be included in the description of the variety, except when the state of expression of any of these characters is rendered impossible by a preceding phenological characteristic or by the environmental conditions of the testing region. Under such exceptional situation, adequate explanation shall be provided.

(+) See explanation on the Table of characteristics in section VIII. It is to be noted that for certain characteristics, the plant parts on which observations to be taken are given in the explanation of figure(s) for clarity and not for colour variation.

4. A decimal code number in the seventh column of table of characteristics indicates the optimum stage for the observation of each characteristic during the growth and development of plant. The relevant growth stages corresponding to these decimal code numbers are described below:

Decimal code for the growth stages:

Code	Growth stage
00	Dry seed
50	Bud formation
60	Flower initiation
62	Few buds are open on terminal raceme
79	All seeds of siliquae on terminal raceme are dark
85	Maturation
90	Seeds in upper siliquae show brown areas
100	After harvest

5. Type of assessment of characteristics indicated in column eighth of table of characteristics is as follows:

MG: Measurement by a single observation of a group of plants or parts of plants

MS: Measurement of a number of individual plants or parts of plants

VG: Visual assessment by a single observation of a group of plants or part of plants

VS: Visual assessment by observations of individual plants or parts of plants

VII. Table of Characteristics

S. No.	Characteristics	States	Notes	Example varieties *B. juncea*	Example varieties *B. carinata*	Stage of observation (Code No.)	Type of assessment
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. (+)	Leaf: Hairiness	Absent	1	Basanti, RH 781	Kiran, PC 5	50-60	VS
		Sparse	3	Varuna, Pusa Bold	-		
		Dense	5	CS 52, Geeta	-		
2. (*)	Leaf: Colour	Light green	1	NDRE 4	-	50-60	VG
		Medium green	2	Varuna, BIO 902	-		
		Dark green	3	GM 1	Kiran, PC 5		
3. (*) (+)	Leaf: Lobes	Absent	1	-	-	50-60	VS
		Present	9	Varuna	Kiran, PC 5		
4. (*)	Leaf: Number of lobes	Low (≤ 5)	3	-	-	50-60	MS
		Medium (6 – ≤8)	5	Kranti	PC 5		
		High (> 8)	7	CS 52, RH 819	Kiran		
5. (*) (+)	Leaf: Dentation of margin	Entire	1	-	Kiran, PC 5	50-60	VS
		Dentate	2	Varuna, BIO 902	-		
		Serrate	3	NDRE 4			
6.	Leaf: Length (cm)	***B. juncea***					
		Short (≤ 25)	3	NDRE 4		50-60	MS
		Medium (26 – ≤30)	5	Varuna			
		Long (>30)	7	RH 781, PCR 7			
		B. carinata					
		Short (≤ 30)	3		-	50-60	MS
		Medium (31-≤35)	5		PC 5		
		Long (> 35)	7		Kiran		
7.	Leaf: Width (cm)	Narrow (≤ 10)	3	NDRE 4	-	50-60	MS
		Medium (10 –12)	5	Varuna, GM 1	PC 5		
		Broad (> 12)	7	RH 781, PCR 7	Kiran		

8. (*)	Flower: Time of flowering (50 % of the plant with at least one open flower)	***B. juncea***					
		Early (≤40 days)	3	NDRE 4		60-62	MG
		Medium (41 - ≤50 days)	5	BIO 902, GM 1			
		Late (> 50 days)	7	RH 8113			
		B. carinata					
		Early (≤ 50 days)	3		-	60-62	MG
		Medium (51 – ≤60 days)	5		PC 5		
		Late (> 60 days)	7		Kiran		
9. (*)	Flower: Colour of petals	White	1	-	-	60-62	VG
		Light yellow	2	Pusa Mahak	-		
		Yellow	3	Varuna, BIO 902	Kiran, PC 5		
		Orange	4	-	-		
10.	Flower: Length of petals (cm)	Short(<1.2)	3	NDRE 4	-	60-62	MS
		Medium (1.2-1.5)	5	Pusa Bold, Rohini	Kiran		
		Long (>1.5)	7	-	PC 5		
11.	Flower: Width of petals(cm)	Narrow (<0.6)	3	-	-	60-62	MS
		Medium (0.6-0.7)	5	Basanti, BIO 902	-		
		Broad (>0.7)	7	RL 1359	Kiran, PC 5		
12. (*)	Plant: Main shoot length (cm)	Short (≤ 40)	3	-	Kiran	79	MS
		Medium (41- ≤50)	5	RCC 4	JTC 1		
		Long (51 - ≤60)	7	GM 1	-		
		Very long (>60)	9	Rohini, Geeta	-		
13. (*)	Plant : Height (cm)	Short (≤ 130)	3	NDRE 4	-	79	MS
		Medium (131- ≤150)	5	S. Asech	-		
		Tall (151 - ≤170)	7	Varuna, Pusa Bold	Kiran		
		Very tall (> 170)	9	Basanti, RH 819	PC 5		
14. (*)	Siliqua: Length (cm)	Short (< 4.5)	3	Kanti	Kiran	85	MS

(+)		Medium (4.5-5.5)	5	RH 30	PC 5		
		Long (> 5.5)	7	Pusa Bold	-		
15.	Siliqua: Length of beak (cm)	Short (<0.8)	3	Geeta	PC 5	85	MS
		Medium (0.8 – ≤1.2)	5	PBR 97, PCR 7	-		
		Long (> 1.2)	7	Pusa Bahar	-		
16. (*)	Siliqua: Number on main shoot	Very few (≤40)	3	NDRE 4	Kiran, PC 5	85	MS
		Few (41 - ≤50)	5	Varuna	JTC 1		
		Medium (51 - ≤60)	7	Rohini	-		
		Many (> 60)	9	Geeta	-		
17. (+)	Siliqua: Density on main shoot	Low (<0.7)	3	NDRE 4	PC 5	85	MS
		Medium (0.7 - 0.8)	5	Varuna	-		
		High (>0.8)	7	-	Kiran		
18. (*) (+)	Siliqua: Angle with main shoot	Appressed	1	Sanjucta Asech	Pusa Swarnim	85	VG
		Semi appressed	2	Rohini, Geeta	PC 5		
		Open	3	Varuna	Kiran		
19. (*) (+)	Siliqua : Texture	Smooth	3	-	-	85	VS
		Undulated	5	Varuna	-		
		Constricted	7	Basanti	Kiran, PC 5		
20. (*)	Siliqua: Number of seeds per siliqua	Very few (≤12)	3	-	-	85	MS
		Few (13-≤16)	5	GM 1, Varuna	PC 5		
		Medium (17-≤20)	7	CS 52, Sej-2	-		
		Many (> 20)	9	Geeta	-		
21. (*) (+)	Maturity period	***B. juncea***					
		Early (≤110 days)	3	NDRE 4		90	MG
		Medium (111 -≤130 days)	5	SEJ 2			
		Late (131-≤150 days)	7	Varuna, Rohini			
		Very late (> 150 days)	9	-			

		B. carinata					
		Early (<120 days)	3		-	90	MG
		Medium (120 -≤140 days)	5		PC 5		
		Late (140-≤160 days)	7		Kiran		
		Very late (> 160 days)	9		-		
22. (*)	Seed: Seed colour	Yellow	1	Basanti	Kiran	100	VG
		Reddish brown	2	CS 52	PC 5		
		Brown	3	RCC 4	-		
		Dark brown	4	BIO 902	-		
		Black	5	-	-		
23. (*)	Seed: Size (Weight of 1000 seeds)	***B. juncea***					
		Small (<5.0 g)	3	Kranti		100	MG
		Medium (5.0-6.0 g)	5	Rohini			
		Bold (>6.0 g)	7	Pusa Bold			
		B. carinata					
		Small (<4.0 g)	3		-	100	MG
		Medium (4.0-6.0 g)	5		Kiran, PC 5		
		Bold (>6.0 g)	7		-		
24. (*) (+)	Seed: Oil content (%)	Low (<38)	3	-	PC 5	100	MG
		Medium (38 – <42)	5	CS 52, Varuna	Kiran		
		High (42- 46)	7	Rohini	-		
		Very high (>46)	9	-	-		

VIII. Explanation on the Table of characteristics

Characteristic 1. Leaf: Hairiness

Leaf hairiness should be observed on lower side of the leaf.

1
Absent

3
Sparse

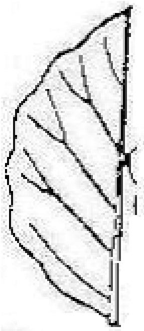
5
Dense

Characteristics 3. Leaf: Lobes

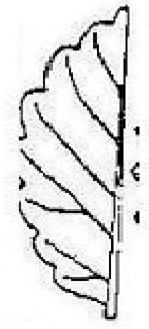
Absence or presence of lobes should be observed on the fully developed leaf between bud formation to flower initiation stage. Parts of the leaf blade are considered as lobes if their length is at least equivalent to the width of the leaf petiole at their point of attachment and if the upper notch of the blade has at least half the length of the lobe itself. Secondary lobe(s) are not counted.

Characteristic 5. Leaf: Dentation of margin

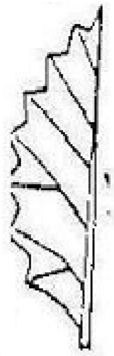
Dentation of leaf should be observed on upper one third part of the leaf blade.



1
Entire



2
Dentate



3
Serrate

Characteristic 14. Siliqua: Length

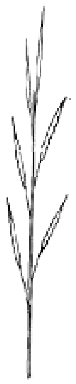
Siliqua length between pedicel and beak. It should be measured at lower one third portion of main shoot.

Characteristic 17. Siliqua: Density on main shoot

It should be computed as a ratio between number of Siliquae born on main shoot and main shoot length.

Characteristic 18. Siliqua: Angle with main shoot

Siliqua angle should be observed between main shoot and pedicel at lower one-third portion of main shoot.



1

Appressed

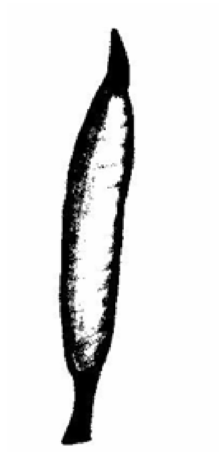
2

Semi-appressed

3

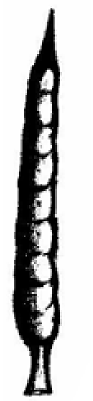
Open

Characteristic 19. Siliqua: Texture



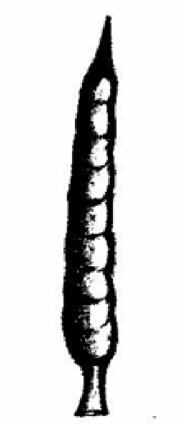
3

Smooth



5

Undulated



7

Constricted

Characteristic 21. Maturity period

Maturity duration should be recorded as days from date of sowing to when 75 % of siliquae turn yellowish.

Characteristic 24. Seed: Oil content

Oil content of the seed shall be estimated by the Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) Kumar *et. al.* 2003. Oil content of dry seed is determined using NIR & NMR (Non destructive techniques) from the harvested seeds. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) analysis is a technique based on the principle of diffuse reflectance spectroscopy. This technique utilizes measurements of energy in the 0.8-2.5 µm range which is diffusely reflected from the samples. An integrating sphere detector measures almost all energy reflected from the sample. The reflected radiation from the sample at a series of wavelength is followed by measurements of reflectance of a standard reference surface at the same wavelengths. The reflectance from the sample is reported relative to the standard reflector. In this method, little radiation is absorbed and the angle of reflectance is equal to the angle of incidence. The incident radiation penetrates the surface of sample a small distant and can transfer vibrational energy to the bonds of the molecules in the sample. The energy is transferred when the frequency of the incident radiation is the same as the frequency (Fundamental or overtone) of the chemical bond. A series of sample that contain known amounts of a given concentration are scanned to find correlation between the analyte concentration and the absorption of NIR radiation. With a mathematical correlation transform, an equation can be developed to determine the concentration of analyte. The method requires little, if any sample preparation and can handle both the liquid and solid samples.

It is known that certain constituents absorb light energy at specific wavelengths. For instance, moisture absorbs the maximum at 1.94 µm band of near infrared light, protein adsorbs at 2.18 µm band and oil between 2.31 µm and 2.33 µm bands. By irradiating a sample with specific wavelength of near infrared light, it is possible to predict the per cent concentration of analyte by measuring the energy reflected which is inversely proportional to the energy absorbed.

A broad band tungsten-halogen lamp provides light rich in near infrared wavelengths. A lens, located below the lamp focuses the light into parallel rays. The light beam is periodically interrupted by the chopper wheel to provide an alternating signal to the detector and thus

enhance the stability of the readings. The chopped light is passed through NIR filters, which allow only the selected bands of near infrared light to pass through them irradiate the sample. An aperture block all outside light and allow only the filtered, columnated light to pass through the sample. Some of the near infrared light is absorbed by the sample and the rest is reflected. The detector measures the energy of the diffused light being reflected. The detector signal is amplified and converted in to digital form for further processing.

The measured reflectance energy, for each filter, is converted to a machine logarithm that is used along with the calibration constants to predict concentration of the constituent. The equation is

Concentration (%) = $K_A + K_0$ x Log $(1/R_0) + K_1$ x log $(1/R_1)$

----------------+ Kn + log $(1/R_n)$

Where, K_A is the bias adjustment for the calibration;

K_0 is the coefficient for the first filter position ;

Log $(1/R_0)$ is the first machine log of the measured reflectance (absorption).

K_1 is the second filter's machine logarithm of the reciprocal reflectance (absorption).

IX. References:

Kumar, S., A. K. Singh, M. Kumar, S.K. Yadav, J. S. Chauhan and P.R. Kumar. 2003. Standardization of Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) for determination of seed oil and protein contents in Rapeseed – Mustard. J. Food Sci. Techno. 40: 306-309.

Kumar, S., S.K. Yadav, J. S. Chauhan, A. K. Singh, N. A. Khan and P.R. Kumar. 2004. Total glucosinolate estimation by complex formation between glucosinolates and Tetrachloropalladate (II) using ELISA Reader. J. Food Sci. Technol. 41 : 63-65.

Paquot, C. and Hautfenne, A. 1987. Standards methods for the analysis of oils, fats and derivatives. Blackwell Scietific Publishers, Oxford. Pp. 73-77.

X. Working Group details:

These test guidelines developed by the National Core Committee in consultation with the, Directorate of Rapeseed-Mustard Research, Bharatpur, the Nodal Officer, DUS test centre and Task Force (2/2006) constituted by the PPV&FR Authority.

The Members of the Task Force (2/2006)

Dr. Y. S. Nerkar Chairman
Dr. S. S. Narayanan
Dr. D. M. Hegde
Dr. P. S. Pathak
Dr. H. S.Sen
Dr. R. K.Chowdhury
Dr. S. S. Banga
Dr. A. K. Singh
Dr. P. S. Bhatnagar

Nodal Officer:

1. Dr. K.H Singh, Senior Scientist, DRMR, Bharatpur(Rajasthan)
2. Dr. A.K Misra, Senior Scientist, DRMR, Bharatpur(Rajasthan)

XI. Name of DUS Test Centre:

Nodal DUS Test Centre	**Other DUS Test Centres**	
	Brassica juncea	*Brassica carinata*
Directorate of Rapeseed-Mustard Research, Sewar, Bharatpur-321303	CSAUAT, Kanpur	CCSHAU, Hisar
	CCSHAU, Hisar	