

खेड तालुका शिक्षण प्रसारक मंडळाचे
हुतात्मा राजगुरू महाविद्यालय, राजगुरूनगर
ता. खेड, जि. पुणे. ४१० ५०५

NEP 2020 – 2024 Pattern - FYBA Major Core (GEO-152-P)

Practical's in Human Geography

मानवी भूगोल – प्रात्यक्षिके

प्रा. डॉ. दिलीप ज्ञानेश्वर मुळूक
भूगोल विभाग प्रमुख
हुतात्मा राजगुरू महाविद्यालय राजगुरूनगर

नवीन अभ्यासक्रमानुसार पाठयक्रम

प्रकरण तिसरे

कृषी (शेती) (Agriculture)

अभ्यास घटक

प्रात्यक्षिक 7

3.1 पीक संयोग / संयोजन पद्धत वीव्हरची पद्धत

प्रात्यक्षिक 8

3.2 पीक विविधता (विविया) पद्धत भाटिया पद्धत

प्रकरण तिसरे
कृषी (शेती) (Agriculture)

3.1 पीक संयोग / संयोजन पद्धत वीव्हरची पद्धत

3.2 पीक विविधता (विविया) पद्धत भाटिया पद्धत

कृषी भूगोलामध्ये शेती विकास व कृषी प्रदेश हे दोन महत्वाचे अभ्यास घटक आहेत. या घटकांचा सविस्तर अभ्यास केल्याशिवाय आपणास कृषी नियोजन व विकास करता येत नाही, जगात अनेक प्रदेशात कृषी विकासात विषमता आढळते. काही ठिकाणी कृषीचा विकास खूपच आढळतो तर काही भागात तो खूपच कमी प्रमाणात आढळतो, भारताचे उदाहरण घेतले तर असे दिसून येते की पंजाब, हरियाणासारख्या राज्यात शेती विकासात मोठी बाढ झालेली आहे तर दुसरीकडे ईशान्यकडील राज्यात खूपच कमी शेती विकास आहे. हीच परिस्थिती पश्चिम महाराष्ट्र व मराठवाडा या ठिकाणी आढळते, शेती विकासासाठी नियोजन करण्यासाठी शेती प्रदेश/कृषी प्रदेश हा महत्वाचा घटक मानला जातो. यामुळे प्रथम आपणास कृषी प्रदेशाच्या सीमा ठरविणे गरजेचे असते. एकदा जर कृषी प्रवेश निश्चित झाला व त्या प्रवेशातील पिकांचे स्वरूप व प्रारूप समजले की आपणास नियोजन शेती विकासासाठी करणे सहज शक्य होते व त्यात यश मिळते. या वृष्टिकोनातून नगात अनेक कृषी संशोधकांनी प्रयत्न केले. यावर अनेक जागतिक कृषी परिषदा व चर्चा सत्रे आयोजित केली गेली व त्यामध्ये मोठ्या प्रमाणात विचारमंथन झाले. अनेक कृषी अभ्यासकांनी प्रादेशिकीकरणाच्या विविध पद्धती विकसित केल्या, जरी सुरुवातीच्या काळात यामध्ये काही उणिवा असल्यातरी काळाच्या ओघात त्यामध्ये कृषी संशोधकांनी वेळोवेळी दुरुस्ती केली व जुन्या पद्धतीत काळानुसार, गरजेनुसार बदल केले, आज संगणक व विविध सांख्यिकी तंत्र व पद्धतीच्या मदतीने कृषी विभाग तयार करणे व कृषिक्षेपातील पिकांचा अभ्यास करणे सहज शक्य झाले आहे. प्रत्येक संशोधन पद्धतीमध्ये काही गुण व दोष आढळतात, प्रदेशाच्या स्वरूपानुसार सदर पद्धतीही बदलतात. मात्र सर्वांचा हेतू हा तेथील पिकांचा अभ्यास करणे व कृषी विकासाच्या नियोजनाला मदत करणे हाच असतो.

कृषी नियोजन व विकास करण्यासाठी विविध संकल्पना व गुणात्मक व संख्यात्मक पद्धतींचा वापर जगातील विविध देशांमध्ये केला जातो, या संकल्पनांमध्ये पीक संयोग (Crop Combination) व पीक विविधता (Crop Diversification) या दोन संकल्पना व त्या संदर्भातील सांख्यिकी पद्धती महत्वाच्या मानल्या जातात, या पद्धतीबद्दल थोडक्यात आढावा आपणास पुढीलप्रमाणे घेता येतो.

प्रात्यक्षिक 7

3.1 पीक संयोग/संयोजन पद्धत वीव्हरची पद्धत (Crop Combination Method: Weavers Method)

जगामध्ये कृषी भूगोलाच्या विकासात कृषी प्रदेशाच्या सीमा निश्चित करण्यासाठी वेगवेगळ्या कृषी अभ्यासकांनी व संशोधकांनी वेगवेगळ्या पद्धती विकसित केल्या, याची सुरुवात खऱ्या अर्थान 1940 नंतर अमेरिका व युरोपीय देशांमध्ये सुरु झाली. सवर पद्धतीबद्दल चर्चा करण्यापूर्वी प्रथम पीक संयोग या संकल्पनेचा अर्थ समजून घेणे गरजेचे आहे. तरच आपणास या पद्धतीबद्दलची शास्त्रीय माहिती अधिक चांगल्या प्रकारे समजेल.

पीक संयोग अथवा संयोजन (Crop Combination) ही संकल्पना शेती प्रदेशातील पिकांच्या संख्येसंदर्भात आहे. एखाद्या कृषी प्रदेशात किती पिके प्रमुख आहे यासाठी आपण वर्षाचा अथवा शेती संगामाचा कालावधी ग्राह्य धरू शकतो, यावरून आपणास त्या शेती प्रदेशातील प्रभावशाली अथवा प्रमुख पिकांबद्दल कल्पना येते, पीक संयोग म्हणजे एका शेती प्रदेशात एका हंगामात अथवा वर्षात किती प्रमुख पिके घेतली जातात याबद्दलची माहिती होय. दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे झाले तर त्या प्रदेशात एकत्रितपणे एका हंगामात किती पिके घेतली जातात, अशा पिकांची संख्या व नावे होय, पीक संयोगात पिके शेजारी शेजारी मात्र वेगवेगळ्या शेतीक्षेत्रात (वावरात) बाढविली जातात, मात्र यामध्ये त्या पिकाखालील क्षेत्र अधिक असावे. तरच अशा पिकांचा विचार पीक संयोग संकल्पनेत केला जातो. थोडक्यात, एकाच वेळी एका शेतीक्षेत्रात किती प्रमुख पीके घेतली जातात, यालाच 'पीक संयोजन' असे म्हणतात.

पीक संयोगाचा ओ.ई. बेकर, व्ही. सी. फिच या दोन अमेरिकन व कृषी संशोधकांनी 1917 मध्ये प्रथम केला व या अभ्यासावर आधारित जागतिक कृषी विभागांचा नकाशा संग्रह तयार केला, अशाच प्रकारचा प्रयत्न 1930 मध्ये डब्ल्यू डी. जोन्स, 1936 मध्ये व्हिटलसी, 1939 मध्ये हार्टशार्न यांनी केला. इ.स. 1954 मध्ये अमेरिकन कृषितज्ज्ञ ने.सी. बीवार यांनी सांख्यिकी पद्धतीच्या माध्यमातून पीक संयोग काढण्याची पद्धत विकसित केली. यासाठी त्यांनी प्रत्येक पिकाचे शेकता क्षेत्र व पीक समन्वय (संयोग) हे दोन निकष बापरले. इ.स. 1963 मध्ये ब्रिटिश कृषितज्ज्ञ टॉमस यांनी पीक संयोग काढण्याची आपली एक स्वतंत्र पद्धत विकसित केली, जपानमध्ये तेथील संशोधक किक्कू कालू डोई यांनी ही कृषी प्रदेश निश्चित करण्यासाठी पीक संयोग पद्धती तयार केली. भारतात 1974 मध्ये जसबीर सिंग यांनी बीव्हरच्या पीक संयोग पञ्चलीत घोडा बदल करून पीक संयोग पद्धती विकसित केली. अशाच प्रकारचे प्रयत्न अनेक कृषी संशोधकांनी वेगवेगळ्या देशांत कृषी प्रदेशाच्या सीमा निश्चित करण्यासाठी केले. पीक संयोग पद्धती जरी काही तज्ज्ञांनी बदल केले असले तरी त्यांचा उद्देश व उपयोग फक्त कृषी विभागाच्या सीमा निश्चित करणे व प्रदेशातील पिकांचा अभ्यास करून तेथील कृषीचा विकास करणे हाच होता.

पीक संयोग पद्धती जरी वेगवेगळ्या कृषितज्ज्ञांनी वेगवेगळ्या तयार केल्या असल्या तरी या सर्व पद्धतींमध्ये अमेरिकन कृषितज्ज्ञ जे.सी. वीव्हर यांची पद्धत महत्त्वाची मानली जाते. या पद्धतीचा अभ्यास आपण सविस्तर करणार आहोत. वीव्हरने जी पीक संयोग पद्धत 1954 मध्ये विकसित केली, या पद्धतीला 'किमान विचलन पद्धत' असे म्हणतात. या पद्धतीचा सर्वात प्रथम वापर वीव्हर यांनी अमेरिकेतील मध्य पश्चिम भागातील 1081 काऊंटीमधील पिकांच्या आकडेवारीचा वापर करून या प्रदेशासाठी पीक संयोग काढला. सदर पद्धती आपणास समजण्यासाठी संयुक्त संस्थानातील आयोवा राज्यातील किओ कूक काऊंटीमधील पिकांच्या आकडेवारीचा वापर करून पीक संयोग काढला आहे. वीव्हर यांनी आपल्या पद्धतीत पिकांच्या शेकडा क्षेत्राची तुलना सैद्धान्तिक मूल्यांशी केली आहे. यासाठी संख्याशास्त्रातील अपस्करण या परिमाणाचा उपयोग करून सूत्र मांडले आहे.

वीव्हर यांनी सैद्धान्तिक (अपेक्षित) शेकडा क्षेत्राचा तक्ता पुढीलप्रमाणे सांगितला आहे.

वीव्हर यांचा सैद्धान्तिक शेकडा क्षेत्र तक्ता

पीक संयोग	शेकडा क्षेत्र
एक पीक संयोग	100
दोन पीक संयोग	50-50
तीन पीक संयोग	33.33 - 33.33 - 33.33
चार पीक संयोग	25-25-25-25
पाच पीक संयोग	20-20-20-20
सहा पीक संयोग	प्रत्येकी 16.66
सात पीक संयोग	प्रत्येकी 14.28
आठ पीक संयोग	प्रत्येकी 12.5
नऊ पीक संयोग	प्रत्येकी 11.11
दहा पीक संयोग	प्रत्येकी 10

अशा प्रकारे पुढेही सदर शेकडा क्षेत्र आपणास काढता येते. वीव्हर यांनी पीक संयोग काढण्यासाठी पुढील सूत्राचा वापर केला आहे.

$$\text{वीव्हर पीक संयोग सूत्र : } \sigma^2 = \frac{\sum d^2}{n}$$

$$\sigma^2 = \text{प्रचरण (Variance)}$$

$$\sigma = \text{प्रमाणित विचलन (Standard Deviation)}$$

$$d = \text{सैद्धान्तिक व निरीक्षित मूल्यामधील फरक}$$

$$n = \text{पीक संख्या}$$

वीव्हर यांनी या पद्धतीत फक्त ज्या पिकांचे शेकडा प्रमाण किमान 1% आहे. अशाच पिकांची आकडेवारी पीक संयोग काढण्यासाठी वापरली आहे. सदर सूत्राचा वापर करून ज्या पीक संगतीसाठी सर्वात

कमी उतार असेल ती पीक संगती त्या प्रदेशासाठी असेल असे वीव्हर यांनी सुचविले, म्हणजेच विचलन वर्गाच्या सर्वात कमी बेरजेस किमान वर्ग असे म्हणतात व या किमान वर्गास पीक संयोग असे म्हणतात.

उदा., क्र. 1 पुढील तक्त्यात संयुक्त संस्थानामधील आयोवा राज्यातील किओ कूक काऊंटीमधील पिके व शेकडा क्षेत्र दिले आहे. यावरून वीव्हरच्या पीक संयोगपद्धतीचा वापर करून त्या प्रदेशासाठी पीक संयोग किती पिकांचा आहे ते सांगा.

अ.क्र.	पीक	शेकडा क्षेत्र
1.	मका (C)	54
2.	ओट्स (O)	24
3.	गवत (H)	13
4.	सोयाबीन (S)	05
5.	गहू (W)	02

1. एक पीक संयोग मका मका (C) = 54%

सूत्र :

$$\sigma^2 = \frac{\sum d^2}{n}$$
$$\sigma^2 = \frac{54-100}{n}$$
$$\sigma^2 = \frac{54-100}{1}$$
$$\sigma^2 = 2116$$

2. दोन पीक संयोग - मका (C) = 54 ओट्स (O) = 24

$$\sigma^2 = \frac{(54-50)^2 + (24-50)^2}{2}$$
$$\sigma^2 = \frac{692}{2}$$
$$\sigma^2 = 346$$

3. तीन पीक संयोग - मका (C), ओट्स (O), गवत (H) = 13

$$\sigma^2 = \frac{(54-33.33)^2 + (24-33.33)^2 + (13-33.33)^2}{3}$$
$$\sigma^2 = \frac{(20.67)^2 + (9.33)^2 + (20.33)^2}{3}$$
$$\sigma^2 = \frac{427.24 + 87.05 + 413.31}{3}$$
$$\sigma^2 = \frac{927.6}{3}$$

$$\sigma^2 = 309.2$$

4. चार पीक संयोग - मका (C), ओट्स (O), गवत (H) = 13 सोयाबीन = 5

$$\sigma^2 = \frac{(54-25)^2 + (24-25)^2 + (13-25)^2 + (5-25)^2}{4}$$

$$\sigma^2 = \frac{(29)^2 + (1)^2 + (12)^2 + (20)^2}{4}$$

$$\sigma^2 = \frac{841+1+144+400}{4}$$

$$\sigma^2 = \frac{1386}{4}$$

$$\sigma^2 = 347$$

5. पाच पीक संयोग मका 54, ओट्स 24, गवत 13, सोयाबीन = 5, गहू = 2

$$\sigma^2 = \frac{(54-20)^2 + (24-20)^2 + (13-20)^2 + (5-20)^2 + (2-20)^2}{5}$$

$$\sigma^2 = \frac{(34)^2 + (4)^2 + (7)^2 + (15)^2 + (18)^2}{5}$$

$$\sigma^2 = \frac{1156+16+49+225+324}{5}$$

$$\sigma^2 = \frac{1770}{5}$$

$$\sigma^2 = 354$$

वरील उदाहरणामध्ये किमान 5 चरण हे 309.2 इतके आले आहे. याचाच अर्थ असा की या प्रदेशात तीन पीकांची पीक संगती आली आहे. हे तीन पिके म्हणजेच मका, ओट्स व गवत (चारा) ही पिके होय. या प्रदेशात सर्वात प्रमुख पीक मका आहे म्हणून या प्रदेशाला मका पट्टा (Corn belt) असे नाव दिले.

उदा., क्रमांक 2 नाशिक जिल्ह्यातील देवळा या तालुक्यात सन 2022-23 या वर्षामधील विविध पिकाखालील क्षेत्र टक्केवारीत पुढील तक्त्यात दर्शविले आहे. सदर माहितीचा वापर करून वीव्हर यांच्या पद्धतीद्वारे या तालुक्यात पीक संयोग कशा प्रकारे आहे हे सांगा.

अ.क्र.	पीक	शेकडा क्षेत्र
1.	कांदा	45.99
2.	मका	32.29
3.	बाजरी	14.20

4.	गहू	2.03
5.	मूग	1.67

1. एक पीक संयोग कांदा = 45.99%

$$\begin{aligned}\text{सूत्र : } \sigma^2 &= \frac{\sum d^2}{n} \\ \sigma^2 &= \frac{45.99-100}{1} \\ \sigma^2 &= \frac{(54.01)^2}{1} \\ \sigma^2 &= 2917.08\end{aligned}$$

2. दोन पीक संयोग - कांदा - 45.99, मका -32.29

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(45.99-50)^2+(32.99-50)^2}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{(4.01)^2+(17.71)^2}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{(16.08)+(313.64)}{2} \\ \sigma^2 &= \frac{329.72}{2} \\ \sigma^2 &= 164.86\end{aligned}$$

3. तीन पीक संयोग - कांदा - 45.99, मका -32.29, बाजरी - 14.20

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(45.99-33.33)^2+(32.29-33.33)^2+(14.20-33.33)^2}{3} \\ \sigma^2 &= \frac{(12.66)^2+(1.04)^2+(19.13)^2}{3} \\ \sigma^2 &= \frac{16.27+1.08+365.95}{3} \\ \sigma^2 &= \frac{527.31}{3} \\ \sigma^2 &= 175.77\end{aligned}$$

4. चार पीक संयोग - कांदा - 45.99, मका -32.29, बाजरी - 14.20, गहू - 2.03

$$\sigma^2 = \frac{(45.99-25)^2+(32.29-25)^2+(14.20-25)^2+(2.03-25)^2}{4}$$

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(20.99)^2+(7.29)^2+(10.08)^2+(22.97)^2}{4} \\ \sigma^2 &= \frac{440.58+58.14+116.64+527.62}{4} \\ \sigma^2 &= \frac{1137.98}{4} \\ \sigma^2 &= 284.50\end{aligned}$$

5. पाच पीक संयोग- कांदा- 45.99, मका-32.29, बाजरी- 14.20, गहू- 2.03, मूग-1.67

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= \frac{(45.99-20)^2+(32.29-20)^2+(14.20-20)^2+(2.03-20)^2+(1.67-20)^2}{5} \\ \sigma^2 &= \frac{(25.99)^2+(12.29)^2+(5.8)^2+(17.97)^2+(18.33)^2}{5} \\ \sigma^2 &= \frac{675.28+151.04+32.64+322.92+335.98}{5} \\ \sigma^2 &= \frac{1519.07}{5} \\ \sigma^2 &= 330.81\end{aligned}$$

वरील उदाहरणामध्ये किमान प्रचरण हे 164.86 हे दोन पिकांसाठी आहे. यावरून या प्रदेशासाठी दोन पीक संयोग आहे. यात नाशिक जिल्ह्यातील देवळा तालुक्यासाठी कांदा व मका या दोन पिकांची पीक संगती आहे.

अशा प्रकारे सांख्यिकी पद्धतीने वीव्हर यांनी पीक संयोग काढला. विचलन वर्गाच्या सर्वात कमी बेरजेस किमान वर्ग (least Squares) असे म्हणतात व या किमान वर्गास पीक संगती असे म्हणतात. सदर पद्धत जेव्हा वीव्हर यांनी विकसित केली तेव्हा सर्व जगभरात या पद्धतीवर संशोधक व अभ्यासकांनी मोठ्या प्रमाणात मंथन केले. यातून या पद्धतीचे काही फायदे (गुण) व तोटे (मर्यादा) याबद्दल चर्चा करण्यात आली. यापैकी काही महत्त्वाचे गुण व दोष या पद्धतीचे पुढीलप्रमाणे सांगता येतात.

वीव्हरच्या पीक संगती पद्धतीचे गुण / फायदे

- (1) कृषी भूगोल व कृषी भूमिउपयोजनासाठी पीक संगती ही संकल्पना पिकांच्या क्षेत्रीय सहसंबंधाचा अभ्यास करण्यासाठी एक महत्त्वाचे तंत्र व साधन म्हणून विकसित झाल्यामुळे या अभ्यासात अधिक शास्त्रीयता आली व या संदर्भातील अभ्यास अचूक झाला.
- (2) या वीव्हरच्या पद्धतीमुळे एखाद्या विशिष्ट प्रदेशातील महत्त्वाची पिके ओळखली जाऊ लागली व यावरून कृषी विभाग, कृषी प्रदेशाची सीमा निश्चित करणे शक्य होवू लागले.
- (3) दोन वेगवेगळ्या प्रदेशातील पीक संगतीची तुलना करणे शक्य झाले व त्यामागील कारणीभूत घटकांची चर्चा, वर्णन करण्यास मदत झाली.

- (4) एकाच प्रदेशातील पीक संयोगातील काळानुसार झालेला बदल अभ्यासणे व त्यामागील कारण मिमांसा करण्यासाठी या पद्धतीमुळे मोठी मदत झाली.
- (5) वीव्हरचे पीक संगती काढण्याचे तंत्र गणितीयदृष्ट्या सोपे असल्यामुळे कमी वेळात सहज काढता येते.
- (6) वीव्हरच्या या तंत्रामुळे नंतरच्या काळात अनेक अभ्यासकांना अभ्यास करण्यासाठी एक दिशा, प्रेरणा मिळाली. नंतर जरी अनेक नवीन पद्धती पीक संगती काढण्यासाठी विकसित झाल्या तरी यामागील मूलभूत तंत्र, संकल्पना, विचार हा या पद्धतीतूनच घेतला गेला अथवा या पद्धतीत काही सुधारणा करून नवीन पद्धतीची निर्मिती झाली.
- (7) या पद्धतीमुळे प्रमुख पीक व इतर दुय्यम पिके ओळखणे एखाद्या प्रदेशासाठी सहज शक्य झाले.

वीव्हरच्या पीक संगती पद्धतीचे दोष/तोटे/मर्यादा

1. वीव्हरच्या या पीक संगती पद्धतीत केवळ पिकांखालील क्षेत्र विचारात घेतले जाते. यात शेतीविषयक इतर क्रिया अथवा घटक विचारात घेतले जात नाही. त्यामुळे या पद्धतीचा वापर सर्व जगातील प्रदेशांसाठी योग्य मानला जात नाही.
2. जेव्हा एखाद्या प्रदेशासाठी एखाद्या विशिष्ट पिकाचे विशेषीकरण असते तेथे एक पीक संयोग येतो, अशा प्रदेशासाठी कृषी विभाग पाडणे शक्य होत नाही.
3. वीव्हरच्या या पद्धतीत सूत्रांचा वापर करून विचलन काढले जाते त्या वेळी विचलन कमी जास्त होत असते अशा वेळी पीक संयोग ठरविणे अवघड होते. जर आकडेमोड करताना एखादी चूक झाली तर संपूर्ण निष्कर्ष चुकतात.
4. वीव्हरने या पद्धतीत फक्त पिकांखालील क्षेत्रांचा विचार केला आहे. यात पिकाचे दरएकरी मूल्य आणि उत्पादन यांचा विचार केलेला नाही. यात प्रदेशानुसार भिन्नता असते त्यामुळे या पद्धतीवर टीका केली जाते.
5. डेव्हिड या कृषि तज्ज्ञाच्या मते वीव्हरने पीक संगतीसाठी प्रमाणित विचलनाचा वापर केला. यासाठी हे संख्याशास्त्रीय तंत्र योग्य नाही त्यामुळे यात दोष आहे.
6. या पद्धतीत प्रदेशातील सर्व पिकांखालील क्षेत्रांचा विचार केलेला नाही. त्यामुळे पद्धत चुकीची मानली जाते.

वरीलप्रमाणे जरी वीव्हरच्या पीक संयोग पद्धतीवर काही टीका केल्या जात असल्या तरी पीक संयोग काढण्यासाठी एक परिपूर्ण पद्धत वीव्हरने विकसित केली. यामुळे पीक संगती काढण्यासाठी जगात सुरुवात झाली व इतर अभ्यासकांना एक विचार करण्यासाठी वीव्हरने मदत केली. अमेरिकेसारख्या देशात सदर पद्धत अतिशय लोकप्रिय झाली व मोठ्या प्रमाणात त्या काळात अभ्यासकांनी संशोधनासाठी या पद्धतीचा वापर केला. आज ही कृषी भूगोलाचे अनेक अभ्यासक या पद्धतीचा वापर करतात.

प्रात्यक्षिक 8

3.2 पीक विविधता (विविधा) पद्धत : भाटिया पद्धत

(Crop Diversification Method: Bhatia Method)

पीक विविधता म्हणजे एखाद्या प्रदेशात पिकांची संख्या अधिक असणे, विविध पिकांची लागवड केलेली असणे होय. याचाच अर्थ असा की एका प्रदेशात जास्त विविध पिकांचे उत्पादन घेणे होय. पीक विविधता असलेल्या प्रदेशात वेगवेगळी पिके घेतली जातात. यामुळे शेतकऱ्यांचा नफा वाढतो व जोखीम कमी होते. पीक विविधता याची शास्त्रीय व्याख्या पुढीलप्रमाणे करता येतो.

"पीक विविधता म्हणजे विशिष्ट क्षेत्रात विशिष्ट वेळेला विविध पिकांचे उत्पादन घेणे होय."

एखाद्या प्रदेशात लागवड केल्या जाणाऱ्या पिकांची जेवढी संख्या जास्त असते तेवढी पीक विविधता तेथे अधिक असते. पीक विविधतेचा अभ्यास भूमी नियोजन, कृषी विभाग पाडणे यासाठी अतिशय महत्त्वाचा असतो. पीक विविधतेच्या अभ्यासामुळे आपणास त्या विशिष्ट प्रदेशातील पिकांमधील स्पर्धा समजते. पीक प्रारूप तेथे कोणत्या प्रकारचे आहे याबद्दल माहिती समजते. पीक विविधतेमुळे मृदेचे आरोग्य सुधारण्यासाठी मदत होते. यावरून आपणास दुबार पीकक्षेत्र किती आहे याबद्दलही कल्पना येते. चक्रीय पद्धतीने पीक घेणे पीक विविधता असलेल्या प्रदेशात शक्य होते. ज्या प्रदेशात जलसिंचनाच्या सुविधा व हवामानात अनुकूलता आहे, अशा प्रदेशात प्रामुख्याने पीक विविधता अधिक आढळते. अशा ठिकाणी शेतीचा विकास होण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात मदत होते. दरहेक्टरी उत्पादन व नफा यातही वाढ होते. पीक विविधतेमुळे शेतीला स्थैर्य येते. शेतीव्यवसायातील शेतकऱ्यांची जोखीम कमी करण्यासाठी पीक विविधता एक महत्त्वाचा मार्ग मानला जातो. मंडई, बागायती व मिश्र शेती प्रकाराच्या प्रदेशात पीक विविधता अधिक प्रमाणात आढळते.

पीक विविधता मापन करण्यासाठी वेगवेगळ्या कृषी अभ्यासकांनी वेगवेगळ्या पद्धती विकसित केल्या. काळाच्या ओघात या पद्धतीमध्ये जरी मोठ्या प्रमाणात बदल झाले तरी यामधील मूळ उद्देशात बदल झाला नाही. जे. गिब्ज आणि ए. मार्टिन यांनी 1962 मध्ये पीक विविधता काढण्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक काढण्याची पद्धत विकसित केली तर 1965 मध्ये भारतीय कृषी अर्थतज्ज्ञ एस. एस. भाटिया यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक काढण्याची पद्धत विकसित केली. यानंतर 1976 मध्ये भारतीय भूगोलतज्ज्ञ जसबीर सिंग यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक काढण्याची पद्धत विकसित केली. अशा अनेक कृषी अभ्यासकांनी पीक विविधता निर्देशांक काढण्यासाठी वेगवेगळ्या पद्धती विकसित केल्या. यापैकी एस. एस. भाटिया यांची पीक विविधता निर्देशांक पद्धत महत्त्वाची मानली जाते. याबद्दल थोडक्यात आढावा आपण येथे घेऊ.

भाटिया यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी सदर प्रदेशातील लागवडीखालील क्षेत्र विचारात घेतले. ज्या पिकांचे शेकडा क्षेत्र 10% किंवा यापेक्षा जास्त आहे अशा पिकांचा समावेश पीक विविधता काढण्यासाठी भाटिया यांनी केला. याचा अर्थ ज्या पिकांचे शेकडा क्षेत्र 10% पेक्षा कमी आहे, अशा पिकांचा विचार भाटिया यांनी केला नाही. पीक विविधता काढण्यासाठी भाटिया यांनी पुढील सूत्राचा वापर केला.

सूत्र

$$\text{पीक विविधता निर्देशांक} = \frac{\text{एकूण पिकांखालील क्षेत्रापैकी } 'X' \text{ पिकांखालील क्षेत्र (\%)}}{'X' \text{ पिकांची संख्या}}$$

पिकांखालील क्षेत्र

ज्या पिकांचे शेकडा क्षेत्र 10% किंवा 10% पेक्षा जास्त आहे अशी सर्व पिके. भाटिया यांच्या सूत्राचा वापर करून जेव्हा पीक निर्देशांक काढला जातो तो जेव्हा कमी असतो तेव्हा तेथे पीक विविधता जास्त असते. याउलट, जर पीक निर्देशांक जास्त असेल तर तेथे पीक विविधता कमी असते.

उदा., 1. पुणे जिल्ह्यातील जुन्नर तालुक्यात सन 2022-23 या वर्षात लागवडीखालील प्रमुख पिकांचे क्षेत्र पुढील तक्त्यात दिले आहे. या आकडेवारीचा उपयोग करून भाटिया यांच्या पद्धतीचा वापर करून निफाड तालुक्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक काढा.

जुन्नर तालुका : लागवडीखालील प्रमुख पीक क्षेत्र (%) (2022-23)

अ.क्र.	प्रमुख पिके	लागवडीखालील शेकडा (%) क्षेत्र
1.	द्राक्षे	23.19
2.	सोयाबीन	19.00
3.	कांदा	15.21
4.	मका	12.50
5.	गहू	12.29
6.	ऊस	6.27

सूत्र

$$\text{पीक विविधता निर्देशांक} = \frac{\text{एकूण पिकांखालील क्षेत्रापैकी } 'X' \text{ पिकांखालील क्षेत्र (\%)}}{'X' \text{ पिकांची संख्या}}$$

X पिक ज्या पिकांच्या लागवडीखालील क्षेत्र 10% किंवा 10% पेक्षा जास्त आहे अशी पिके

$$\begin{aligned} \text{पीक विविधता निर्देशांक} &= \frac{23.19+19+15.21+12.50+12.29}{5} \\ &= \frac{81.19}{5} \\ &= 16.44 \end{aligned}$$

सदर प्रदेशाचा पीक विविधता निर्देशांक 16.44 हा आहे व तो कमी आहे म्हणून या ठिकाणी पीक विविधता चांगली म्हणजे 5 पिकांची आहे. यात द्राक्षे, सोयाबीन, कांदा, मका व गहू या पिकांचा समावेश आहे.

उदा., 2. पुढील तक्त्यामध्ये पुणे जिल्ह्यातील खेड तालुक्यातील प्रमुख पिकांखाली क्षेत्र सन 2022-23 या वर्षाचे विले आहे, या आकडेवारीचा वापर करून भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीद्वारे पीक विविधता निर्देशांक काढा.

खेड तालुका लागवडीखालील पिकक्षेत्र (%) 2022-23

अ.क्र.	प्रमुख पिके	लागवडीखालील शेकडा (%) क्षेत्र
1.	चारा पिके	16,58
2.	कापूस	16.58
3.	गहू	12.87
4.	कांदा	12.34
5.	ऊस	10.97
6.	सोयाबीन	10.34
7.	बाजरी	7.07
8.	मका	4.57

सूत्र

$$\text{पीक विविधता निर्देशांक} = \frac{\text{एकूण पिकांखालील क्षेत्रापैकी } 'X' \text{ पिकांखालील क्षेत्र (\%)}}{'X' \text{ पिकांची संख्या}}$$

X पिक ज्या पिकांच्या लागवडीखालील क्षेत्र 10% कित्या 10% पेक्षा जास्त आहे अशी पिके

$$\begin{aligned} \text{पीक विविधता निर्देशांक} &= \frac{16.58+16.58+12.87+12.34+10.97+10.34}{6} \\ &= \frac{79.68}{6} \\ &= 13.28 \end{aligned}$$

सदर खेड तालुक्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक 13.28 हा कमी असून या ठिकाणी पीक विविधता चांगली आहे. या प्रदेशात 6 प्रमुख पिकांची विविधता आहे. यात चारा, कापूस, गहू, कांदा, ऊस व सोयाबीन या पिकांचा समावेश होतो.

भाटिया यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक पद्धत विकसित केली यानंतर यावर अनेक तज्ज्ञांनी बदल करून त्यात अचूकता आणण्यासाठी प्रयत्न केले. भाटिया यांच्या पद्धतीचे काही गुण व दोष आपणास पुढीलप्रमाणे सांगता येतात,

भाटिया यांच्या पीक विविधता पद्धतीचे गुण :

1. या पद्धतीद्वारे आपणास एखाद्या प्रदेशातील पिकांमधील विविधता किती प्रमाणात अहे हे समजते, यामुळे आपणास पिकांसंदर्भात योग्य नियोजन करता येते.

2. या पद्धतीद्वारे पीक विविधता समजून येते. त्यामुळे आपणास मृदासंवर्धन व आरोग्य संतुलित करण्याच्या दृष्टिकोनातून अचूक नियोजन करता येते. मुदेची सुपीकता टिकविण्यासाठी हे अतिशय उपयोगी ठरते.
3. शेतीतील जोखीम कमी करण्यासाठी व नफा मिळविण्यासाठी अंदाज बांधणे पीक विविधता माहित झाल्यामुळे अधिक प्रमाणात शक्य होते.
4. कृषी प्रदेशाची सीमा ठरविण्यासाठी एक निकष म्हणून पीक विविधता पद्धतीचा उपयोग होतो, पीक विविधता असलेल्या कृषी विभागासाठी स्वतंत्र नियोजन करणे शक्य होते.
5. दोन प्रदेशातील पिकांची तुलना करण्यासाठी पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीचा उपयोग होतो.
6. पीक विविधता निर्देशांक काढण्यासाठी अतिशय सोपी गणितीय पद्धतीचा वापर केला असल्यामुळे चुका कमी होतात व यासाठी वेळ व श्रम कमी लागते,
7. पीक विविधता माहिती झाल्यामुळे एखाद्या प्रदेशात कोणकोणत्या पिकांमध्ये स्पर्धा तीव्र प्रमाणात आहे याबद्दल आपणास कल्पना येते.
8. सदर पद्धतीचा वापर जगात कोणत्याही कृषी प्रदेशासाठी करता येतो, या पद्धतीचा वापर सर्वसाधारण व्यक्तीही करू शकतो कारण यात क्लिष्टता काहीच नाही,

सदर पीक विविधता भाटिया यांच्या पद्धतीत काही गुण असले तरी मात्र जगामध्ये या पद्धतीवर काही प्रमाणात टीका करण्यात आली. या पद्धतीतील दोष सांगण्यात आले. या- पैकी माटिया यांच्या पद्धतीचे प्रमुख दोष अथवा मर्यादा पुढीलप्रमाणे सांगता येतात.

भाटिया यांच्या पीक विविधता पद्धतीतील दोष/मर्यादा :

- (1) भाटिया यांच्या पीक विविधता पद्धतीवर सर्वात महत्त्वाची टीका केली जाते. ती म्हणजे यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी प्रत्येक पिकांचे लागवडीखालील क्षेत्र कमीत कमी 10% असावे, तरच त्या पिकांचा विचार पीक विविधता काढताना केला जातो. यामुळे ज्या पिकांचे लागवडीखालील क्षेत्र 10% पेक्षा कमी आहे यांचा विचार केला जात नाही. त्यामुळे सदर पद्धत योग्य मानानी जात नाही, यामुळे नंतरच्या काळात जशबीर सिंग यांनी 5% पीक क्षेत्र व अय्यर यांनी 1% पीक क्षेत्राचा समावेश आपल्या पीक विविधता काढण्याच्या पद्धतीत काला,
- (2) अनेक कृषी प्रदेशात नगदी पिकांखालील क्षेत्र कमी असते पण त्यांचे आर्थिक मूल्य अधिक असते, याचा विचार भाटिया यांनी आपल्या पद्धतीत केला नाही म्हणून या पद्धतीवर टीका केली जाते.
- (3) ज्या प्रदेशामध्ये एखाद्या विशिष्ट पिकांचे प्रमाण अधिक असते अशा प्रदेशात सदर पद्धतीचा वापर करण्यासाठी मर्यादा येताच अशा ठिकाणी कृषी विभाग पाडणे शक्य होत नाही.
- (4) भाटिया यांनी फक्त लागवडीखालील पिकक्षेपाचा विचार केला आहे. मात्र याशिवाय शेतीवर परिणाम करणारे इतर घटक विचारात घेतले नाही, जमिनीची सुपीकता, पिकांचे मूल्य, शेतीपद्धत इत्यादींचा विचार या पद्धतीत केला जात नाही.

(5) भारतासारख्या देशामध्ये लागवडीखालील पिकांचे क्षेत्र नियमित मोजले जात नाही. बऱ्याच वेळा मागील वर्षाची आकडेवारी पुढील वर्षात दाखविली जाते अथवा अंदाजे सदर आकडेवारी दिली जाते यामुळे फक्त लागवडीखालील क्षेत्राचा विचार केला जात असल्यामुळे सदर पद्धतीचा निष्कर्ष चुकीचा निघतो.

अशा प्रकारे भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक काढण्याच्या पद्धतीच्या जरी काही मर्यादा असल्या तरी या पद्धतीचे महत्त्व कमी होत नाही, ज्या काळात या पद्धतीचा वापर केला गेला त्या वेळी अनेक पद्धतीच्या नियोजनासाठी या पद्धतीचा उपयोग झाला, यामध्ये आंतरपीक निवड, पीक फेरपालट, मिश्र पीक नियोजन, मुदासंवर्धन नियोजन, जोखीम कमी करणे, कृषी प्रदेश सीमा ठरविणे इत्यादीसाठी भाटिया यांची पीक विविधता निर्देशांक पद्धत अतिशय उपयोगी ठरली, नंतरच्या अनेक कृषितज्ज्ञांनी नवीन पीक विविधता निर्देशांक पद्धती विकसित केल्या, पण यांना एक भक्कम पाया उपलब्ध करून देण्याचे काम भाटिया यांनी केले. त्यामुळे भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीचे महत्त्व अजूनही टिकून आहे.

स्वाध्याय

टीपा लिहा.

1. पीक संयोग बीव्हर पद्धत
2. पीक संयोग वीव्हर पद्धतीचे गुण
3. पीक विविधता निर्देशांक भाटिया पद्धत
4. भाटियाच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीचे दोष
5. पीक विविधता पद्धतीचे महत्त्व,

खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा.

1. पीक संयोग म्हणजे काय?
2. पीक विविधता म्हणजे काय?
3. बीव्हर यांचे पीक संयोग काढण्याचे सूत्र लिहा.
4. भाटिया यांचे पीक विविधता निर्देशांक काढण्याचे सूत्र लिहा.
5. पीक संयोग बीव्हर यांच्या पद्धतीचे प्रमुख दोष सांगा.
6. भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीचे प्रमुख गुण सांगा,

खालील उदाहरणे सूचनेप्रमाणे सोडवा.

पुणे जिल्ह्यातील आंबेगाव तालुक्यातील सन 20022-23 या वर्षातील विविध पिकांखालील लागवड क्षेत्र पुढील तक्त्यात दिले आहे. या माहितीच्या आधारे बीव्हर यांच्या पीक संयोग पद्धतीने या तालुक्याचा पीक संयोग काढा.

अ.क्र.	पीक	लागवडीखालील क्षेत्र (%)
1.	सोयाबीन	22.12
2.	कांदा	14.77
3.	चारा	14.01
4.	ऊस	11.53
5.	गह	11.10
6.	मका	8.95
7.	कापूस	8.18
8.	हरभरा	3.97

2. पुढील तक्त्यामध्ये पुणे जिल्ह्यातील हवेली तालुक्यातील सन 2022-23 या वर्षातील विविध पिकाखालील क्षेत्र टक्क्यामध्ये दिले आहे. या माहितीचा वापर करून वीव्हरच्या पद्धतीने या तालुक्यासाठी पीक संयोग काढा.

अ.क्र.	पीक	लागवडीखालील क्षेत्र (%)
1.	फळे	35.48
2.	भाजीपाला	41.23
3.	ऊस	8.67
4.	चारा	3.53
5.	तांदूळ	2.27
6.	बाजरी	1.83
7.	कांदा	1.40

3. पुढील तक्त्यामध्ये पुणे जिल्ह्यातील जुन्नर तालुक्यातील सन 2022-23 या वर्षातील विविध पिकांखालील लागवड क्षेत्र टक्क्यांमध्ये दिले आहे. भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीद्वारे या प्रदेशातील पीक विविधता निर्देशांक काढा

अ.क्र.	पीक	लागवडीखालील क्षेत्र (%)
1.	कांदा	16.79
2.	सोयाबीन	13.00
3.	तांदूळ	11.05
4.	ऊस	11.25
5.	चारा	10.74
6.	हरभरा	8.61
7.	ज्वारी	6.42
8.	गहू	5.60
9.	बाजरी	3.88
10.	द्राक्षे	1.12

4. अहिल्यानगर तालुक्यातील खेड तालुक्यात सन 2022-23 मध्ये लागवडीखालील विविध पिकांचे क्षेत्र पुढीलप्रमाणे आहे. या माहितीचा वापर करून भाटिया यांच्या पीक विविधता निर्देशांक पद्धतीने पीक विविधता निर्देशांक काढा

अ.क्र.	पीक	लागवडीखालील क्षेत्र (%)
1.	द्राक्षे	16.58
2.	हरभरा	16.58
3.	मका	12.87
4.	बाजरी	12.34
5.	सोयाबीन	10.97
6.	ऊस	10.34
7.	कांदा	7.07
8.	गहू	4.57
9.	कापूस	4.13
10.	चारा पिके	4.12
