
Understanding Landwirtschaftlich Waste Wiederverwertung

VITA 1600 Wilson Boulevard, Zimmerflucht 500, Arlington, Virginia 22209 USA TEL:
703/276-1800. Fax: 703/243-1865 INTERNET: pr-info@vita.org (mailto:pr-
info@vita.org)

July 1971 Revised Oktober 1981

ISBN 0-86619-039-2

Forward

Örtliche Techniker in Entwicklungsländern sind zunehmend werdend auf gerufen, um innovatorische Maßnahmen zu prüfen entwickelte sich durch landwirtschaftliche Forscher beim nationalen oder regionalen Niveau. Verbesserte Pflanze-Vielfalten, neue Befruchtung übt, Bewässerung, Pestizide, neue Futter-Mischungen, und verbesserte Ernte Verfahren sind nur einige der wichtigeren Innovationen das muß gründlich beim örtlichen Niveau geprüft werden bevor sie wird durch Vergrößerung-Methoden zum Bauern entschlafen.

Örtliche Forschung wird oft von trainierter Forschung nicht ausgeführt Personal, aber durch Vergrößerung-Agenten, Lehrer, beim Erziehen von Zentrum, Arbeiter, Gemeinde-Entwicklung-Agenten, fremde Techniker, Dünger und Samenkorn-Verteiler, und Bauern mit groß Güter.

Der Zweck dieses Buches sollte örtliche Bauern zeigen und andere die Grund Schritte zu entwerfen, führen Sie aus, und messen Sie ein landwirtschaftlich Experiment. Dieses Buch deckt keinen statistischen analysis; es ist nahm das, das erzogen wird, an, das Statistiker für dieses verfügbar sind, Zweck.

TISCH VON INHALTEN

Foreward

Liste von Zahlen

TEILEN SIE ICH. EINIGE GRUND VORSTELLUNGEN

ICH. Das Bedürfnis für Örtliche Forschung

II. Ein Experiment Gegen EINE Demonstration

III. Einige Basic Vorstellungen in Statistiken

A. Die normale Verteilung

B. Die nichtige Hypothese

C. Der " bedeutungsvolle Unterschied "

TEILEN SIE IIE. WIE EIN LANDWIRTSCHAFTLICHES EXPERIMENT AUFZUFÜHREN IST,

I. Vorläufige Forschung

II. Designing das Experiment

A. Reproduktion B. Zufällige Verteilung

C. Auswahl von Behandlungen

D. Selecting die Lage E. Handlung Größe und Form

III. Ausführung des Experimentes

A. Wie zu legen Sie einen rechte Winkel an

B. Labeling und das Vermessen

C. Uniforme Anwendung

IV. Measuring und das Aufnehmen der Ergebnisse

A. Wenn sollten Maße genommen werden?

B. das, was gemessen werden sollte?

C. Put alle Beobachtungen in numerischen Bedingungen

D. EIN Bericht-Verfahren

Anhang: Tisch Zufälliger Zahlen

Bibliographie

LIST VON ZAHLEN

1. Normale Kurve

2. Normale Kurven mit und ohne Dünger

3. Das vollkommen zufällige Design

4. Zufälliger vollständiger Block

5. Zufälliger vollständiger Block geeignet für Demonstration

6. Wie das lateinische quadratische Design zufällig zu machen ist,

1. Reiß-Plan-Design

2. Handlung-Form

9-EIN. Das Anlegen eines rechte Winkel

9-B. Das Anlegen eines rechte Winkel

9-C. Das Anlegen eines rechte Winkel

SECTION ICH

SOME GRUND VORSTELLUNGEN

ICH. DAS BEDÜRFNIS FÜR ÖRTLICHE FORSCHUNG

Viele Länder heute erfahren, daß was " landwirtschaftlich genannt wird, Entwicklung ". Im Grunde bedeutet dies drei Sachen für Landwirtschaft: (1) es ist technisch komplexer geworden; (2) es ist zu Heimat-Verbrauch orientiert worden und gesinnter zum Markt; (3) es ist dynamisch geworden; das heißt, es ist nicht einfach zu einem neuen, tüchtigeren Niveau von Bedienung bewegend, aber ist in einem ununterbrochenen Staat von Fluß.

In vielen Ländern sind Forschung-Einrichtungen bei geschafft worden das nationale und regionale Niveau. Neue Pflanze-Vielfalten und innovatorisch kulturelle Übungen werden erfolgreich bei geprüft diese Einrichtungen. Aber bevor sie irgendeine Wirkung auf Bauernhof haben können, Produktion, sie müssen gründlich bei Forschung-Stationen geprüft werden, Schulen, und betreibt Landwirtschaft auf dem örtlichen Niveau.

Das Grund Problem das Gegenüberstehen von örtlichem experimenters ist ob die Verwendung von einer neuen oder anderen Übung wird das Ergebnis von einigen beeinflussen besonderer Teil landwirtschaftlichen Unternehmens in ihrem Gebiet. Wenn deshalb, zu welchem Ausmaß? Wenn Bauern keine wohltuende Übung adoptieren, weil es nicht örtlich geprüft worden ist, oder wenn sie adoptieren, ein schädliche Übung, weil es unpassend geprüft worden ist, örtlich Vergrößerung-Agenten und jene, die Experimente ausgeführt haben, Sie die Schuld teilen.

Örtliches Personal hat eine große Verantwortung, um geschickt zu werden im Prüfen und dem Einschätzen von neuen Übungen, damit sie vielleicht vermeiden, solche Fehler. Wenn große Sorge geübt wird, undressiertes Personal können Sie genug in Experimentieren sachkundig werden, viele zu bringen Nutzen zu den örtlichen Bauern und, also, zu das ganz Gemeinde.

IIIE. EIN EXPERIMENT GEGEN EINE DEMONSTRATION

Was ist ein Experiment?

Ein Experiment ist eine Prüfung oder provisorisches Verfahren für den Zweck vom Entdecken von etwas unbekanntem, oder für das Prüfen eines Prinzips oder Mutmaßung. Es muß in einer unbefangenen Art ausgeführt werden. Nein Annahmen werden hinsichtlich des Ergebnisses gemacht; die Ergebnisse müssen immer würde angenommen. Wenn wir verdächtigen, daß die Ergebnisse nicht sind, typisch, müssen wir sie noch annehmen, obwohl wir auftreten sollten, das

Experiment wieder. In einem Experiment werden Behandlungen wiederholt, oder wiederholte, und sie werden in Prüfung-Handlungen arrangiert oder als zufällige Einheiten in einem Verfahren.

Ein Beobachtung-Versuch wird nicht benutzt, um zu irgendwelchen experimentellen Schlüssen zu kommen, aber bestimmt vielleicht, wenn eine Übung werte Erprobung ist.

Ein Ergebnis-Versuch auf einem Bauernhof ist die Erprobung oder die Demonstration von ein einzelne Übung, die woanders bewiesen worden ist, aber das ist noch unerwiesen im Verstand des Bauern.

Was ist eine Demonstration?

Eine Demonstration zeigt eine Antwort, daß schon bewiesen worden gewesen in einem Experiment. Es wird nicht den genauen Angabe zufolge geführt für ein Experiment, und kann deshalb nicht benutzt werden, um zu zeichnen Schlüsse. Wenn es die erwarteten Ergebnisse nicht demonstriert, es wird ignoriert und wird vielleicht dann nach gepflügt, würde wieder gestartet.

III. EINIGE GRUND VORSTELLUNGEN IN STATISTIKEN

Die statistische Analyse von Ergebnissen ist jenseits des Umfanges davon tapezieren Sie, aber wir einige Grund Vorstellungen verstehen, wenn wir zu wollen, seien Sie fähig, die Analyse eines Statistikers unseres Experimentes zu interpretieren. Die drei Vorstellungen, die kurz hier beschrieben werden, sind die Normale Verteilung, die nichtige Hypothese, und das bedeutungsvoll Unterschied.

A. Die Normale Verteilung

Nehmen Sie an, daß es eine große Menge von irgendeiner Ernte, die angebaut wird, gibt, unter uniformen Zuständen und erntete in Handlungen von 100 Quadrat Füße. Die Erträge, die wahrscheinlich für jedes von diesen Handlungen aufgenommen werden, werden variieren Sie von einer sehr niedrigen Zahl zu einer sehr hohen Zahl. Das meisten von das Handlungen werden in der Nähe von einer mittleren Zahl nachgeben. Als wir uns weg von bewegen, dieses mittlerer zu entweder einer höheren oder niedrigeren Ertrag-Zahl werden wir finden Sie wenigere Handlungen hintereinander. Wenn der Ertrag gegen gezeichnet hat, die Anzahl von Handlungen, die einen besonderen Ertrag bringen, das vertraut glockenförmige normale Kurve wird resultieren. (sehen Sie Zahl 1)

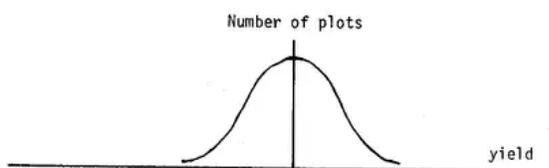


Figure 1. Normal curve.

(sehen Sie Zahl 2)

Wenn die gleiche Ernte unter gleichen Zuständen mit angebaut wird, das Zusatz einer Dünger-Behandlung, es wird noch geben ein breit Auswahl von Erträgen für die 100-quadratisch-Füße Handlungen. Aber, das ganze Kurve wird etwas zum Recht umgeschaltet haben.

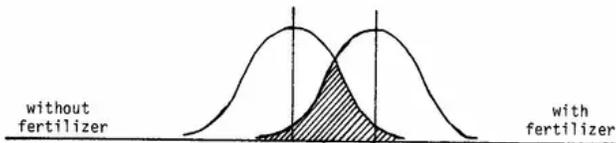


Figure 2. Normal curves with and without fertilizer.

Bemerken Sie, daß die zwei Kurven-Überschneidung im crosshatched-Gebiet; einige Handlungen geben vielleicht das Gleiche mit nach und ohne Dünger. Wenn nur eine kleine Anzahl der befruchteten Handlungen wurde gemessen, es ist möglich, daß alle oder die meisten von ihnen

würden in diesem fallen, das schattiert wird, Gebiet. Wir würden nicht von unseren Maßen wissen ob das Dünger hatte den Ertrag wirklich vergrößert.

Der Zweck richtigen experimentellen Designs sollte uns zu erlauben bestimmen Sie, ob die Behandlungen eigentlich umgeschaltet haben, das normale Kurve, oder ob die Wirkung, die wir beobachten, einfach wegen ist, Chance. Dies bringt uns zur nächsten Vorstellung.

B. Die Nichtige Hypothese

Der Statistiker fängt die Analyse an, indem er annimmt, daß das Behandlungen hatten keine Wirkung, und daß irgendeine Wirkung, die beobachtet wird, fällig war, einfach zu riskieren. Diese Annahme wird als gewußt das nichtig Hypothese. Wenn wir eine Münze schnippen und " bekommen, geht " in vier Male ein rudern Sie, wir nehmen dieses an, um wegen Chance zu sein und nicht wegen einiger besondere Qualität der Münze.

Danach verarbeitet der Statistiker die Fakten, um zu bestimmen das Rechtsgültigkeit der nichtigen Hypothese. Er oder sie lehnt vielleicht ab das nichtig Hypothese, das Entscheiden, daß die beobachtete Wirkung der Behandlung war bedeutungsvoll, und wahrscheinlich nicht wegen Chance. Oder, er oder sie nehmen Sie vielleicht die nichtige Hypothese an und schließen Sie vielleicht, daß die beobachteten Wirkung der Behandlung war wahrscheinlich wegen Chance.

C. Der " Bedeutsame Unterschied "

Der Begriff bedeutsam wird in den Ergebnissen von viel gefunden werden Experimente. Dies wird vielleicht auch von einem Sternchen gezeigt (*) oder durch die Phrase " bedeutsam beim 5% Niveau ". Diese, die alle zeigen, daß der Statistiker bestimmt hat, daß es nur ein fünf gibt, Prozente riskieren, daß der beobachtete Unterschied wegen Chance war. Wenn die Ergebnisse " sehr bedeutsam gefunden werden, zeigte " durch ein doppeltes Sternchen (* *) oder durch die Phrase " bedeutsam um den 1% planieren Sie, " dies zeigt, daß es nur eine eine prozentige Wahrscheinlichkeit gibt, daß die beobachtete Wirkung der Behandlung wegen war, Chance.

Diese Diskussion zeigt, daß ein einzelnes Experiment egal wie vorsichtig entworfen hat und ausführte, können Sie abschließend nicht beweisen Sie " ", daß eine Behandlung eine bedeutsame Wirkung hat. Dies ist warum Experimente sollten wiederholt werden.

SECTION IIE WIE EIN LANDWIRTSCHAFTLICHES EXPERIMENT AUFZUFÜHREN IST, ICH. VORLÄUFIGE FORSCHUNG

Gute vorläufige Forschung, einschließlich einer Suche von das verfügbar Literatur und Interviews erfahrener Personen, wird bewahren ein großer Deal von Schwierigkeit später. Die experimenter sollten nicht sein ängstlich, jetzt um Hilfe zu bitten; Hilfe ist vielleicht von keiner Verwendung sobald das Experiment ist angelegt worden. Die vorläufige Forschung sollte decken Sie die folgenden Punkte:

(1) EIN vorsichtiges Studium der Ernte sollte gemacht werden. Die örtliche Erde sollte in Dünger und Bewässerung-Experimenten studiert werden. Für Schädlingbekämpfung-Experimente, Informationen auf das Leben Zyklus des Schädlinges sollte erhalten werden.

(2) Wirtschaftliche Faktoren sollten studiert werden, besonders wenn ein neu Ernte wird eingeführt. Werden Sie, Behandlungen beeinflussen das Verkaufen für diese Ernte? Was ist der Preis von Behandlungen?

(3) haben dieses Experiment, geworden schon aufgeführt? Ganz wahrscheinlich, , aus dem ein ähnliches Experiment getragen worden ist. War das Resultiert , räumen Sie auf, und beeinflussen sie das geplante Experiment? Have ähnliche Experimente geworden hinaus in ander getragen Gebiete?

Die vorläufige Forschung sollte aufgenommen werden, damit es vielleicht ist, schloß im letzten Bericht ein.

IIE. DAS ENTWERFEN DES EXPERIMENTES

In irgendeinem Experiment werden Fehler von Faktoren darüber hinaus eingeführt das Kontrolle des experimenter: beschmutzen Sie Heterogenität, Pflanze-Variabilität, (wegen genetischer Variabilität), Pflanze-Konkurrenz innerhalb und zwischen Handlungen, Variation im Feuchtigkeit-Inhalt von erntete Pflanzen, Klima-Variationen (, wenn Experimente für angestellt werden, mehr als ein Jahr), und die Größe und die Form von Handlungen. Solch Fehler können nicht ausgeschlossen werden, sondern sie können reduziert werden, hauptsächlich durch die Reproduktion von Behandlungen und Verwendung zufälliger Verteilung, vorsichtige Auswahl von Behandlungen und Lage, und das richtige Design von Handlungen,

A. Replication

Reproduktion ist die Wiederholung einer Behandlung mehrere Zeiten zu erhalten Sie einen mittleren Wert oder einen Ertrag. In Feld-Experimenten, ein Einzelzimmer wiederholen Sie, wird generell geplant, eine Handlung von jedem zu enthalten Behandlung in einem ganz kompakten Block. Reproduktion wird geschafft durch das Wiederholen von Blockn. Ein nonreplicated-Versuch ist nicht ein Experiment.

Die Anzahl von Reproduktionen verläßt sich auf den Grad von Genauigkeit wünschte und der Grad von Erde-Heterogenität. Generell, zwei Reproduktionen sind nicht genug. Die amerikanische Gesellschaft von Agronomie schlägt 3-6 Reproduktionen für Feld-Handlungen vor. Die kleine Zahl genügt wo ermittelt den

Durchschnitt, lieber als jährliche Ergebnisse gewünscht werden. Für Mais-Erträge werden 4-6 Reproduktionen oft benutzt. Für klein Kinderzimmer zeichnet, 5-10 Reproduktionen werden empfohlen.

B. Zufällige Verteilung

Zufällige Verteilung bedeutet, daß Behandlungen zu Handlungen übertragen werden, in einer zufälligen Mode, oder wird willkürlich innerhalb eines Block gesetzt. Das durchdenken Sie für das Machen davon, ist, irgendein Vorurteil auszuschließen, das vorkommen könnte, wenn wir Behandlungen zu Handlungen mit irgendeiner Art von Reihenfolge übertragen, oder System.

Das zufällige Verteilung-Verfahren sollte vollkommen objektiv sein. Es wird vielleicht geschafft, indem man eine Münze schnippt, und wird vielleicht Karten gezeichnet von einem Deck, oder durch das Benutzen eines besonders vorbereiteten Tisches von zufällig Zahlen, wie das man, das im Anhang dieses Papiere gefunden wird.

Das vollkommen zufällige Design

Dieses Design resultiert, wenn Behandlungen zu übertragen werden, ein vorher bestimmte Anzahl von Handlungen. Es ist für einige Arten von nützlich Behandlungen auf Tieren, aber ist kein tüchtiges Design für Feld Versuche mit Pflanzen. Sein Haupt Vorteil ist seine Einfachheit und Biagsamkeit. Behandlungen werden zu Handlungen übertragen, indem man Karten zeichnet, von einem Deck, Zettel von Papier von einem Container, oder durch das Benutzen das Tisch zufälliger Zahlen im Anhang.

Beispiel: Ein, B, und C stellen drei andere Niveaus von dar Stickstoff prüfte auf Weizen. Vier Beispiele für jedes planieren X drei Niveaus = 12 Handlungen.

Der zufällige vollständige Block

In diesem Design werden Behandlungen aufs Geratewohl innerhalb übertragen ein blockieren Sie, und der ganze Block wird wiederholt (sehen Sie Zahl 4). Das

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| Block I | A | E | D | C | B | F |
| II | E | B | C | F | D | A |
| III | D | E | F | D | A | B |
| IV | C | A | B | D | F | E |
| V | B | F | E | A | C | D |

Row direction

Figure 4. Random complete block.

gesehen).

| | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| I | II | III | IV |
| A B C | B A C | B C A | A C B |

Figure 5. Random complete block suitable for demonstration.

Block sollten so kompakt wie mögliche behalten werden, und die Zahl von Behandlungen so niedrig wie mögliche konsequent mit den Objekten von der Versuch.

Der Haupt Vorteil des zufälligen vollständigen Block-Designs ist das hohe Zuverlässigkeit der Fakten erhielt davon, und seine Eignung für Demonstration (wie in Zahl 5

Beispiel: Ein-F sind sechs andere Dünger-Behandlungen für zuckern Rüben. Bemerkten Sie, daß jede Behandlung vorkommt, einmal in

jedem Block. Sechs Behandlungen X fünf Reproduktionen = 30 Handlungen.

Das lateinische Quadrat-Design

In diesem Design kommen Behandlungen einmal in jeder Säule vor und einmal in jeder Reihe, und Behandlungen sind in beiden Richtungen zufällig (sehen Sie Glauben Sie 6). So entfernt das lateinische Quadrat Variabilität in zwei

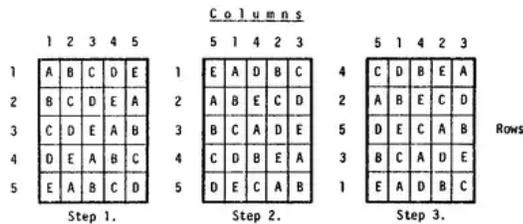


Figure 6. How to make random the Latin square design.

Richtungen, während der zufällige vollständige Block es nur in entfernt, eine Richtung. Die Anzahl von Reproduktionen gleicht immer das Anzahl von Behandlungen in einem lateinischen quadratischen Design. Es ist präziser als der zufällige vollständige Block, aber es wird unhandlich für mehr als acht Behandlungen.

In Zahl 6 werden Säulen und Reihen zuerst von 1 bis 5 nummeriert, und Behandlungen werden zu den Handlungen in Stammkunden alphabetisch übertragen befehlen Sie und dreht die Reihenfolge einfach eine Stelle in jeder Reihe oder Säule.

Im mittleren Quadrat haben wir das gleiche Quadrat nach den Säulen ist durch das Wählen der Zahlen aufs Geratewohl bei umgestellt worden das Köpfe der Säulen.

In Schritt 3 haben wir die Reihen jetzt aufs Geratewohl durch das Gleiche gewählt Methode. Das Verfahren wird vervollständigt. Bemerken Sie, daß im righthand Quadrat, Behandlungen erscheinen erst einmal in jeder Reihe und jeder Säule.

Das Riß-Plan-Design

Dieses Design wird benutzt, um zwei Faktoren in Kombination zu prüfen. Es ist nicht das präziseste Design für diesen Zweck, aber wird oft benutzt um physische Bedienungen zu erleichtern. Zum Beispiel, irgendein Feld Behandlungen, wie Bewässerung, werden günstiger angewandt zu relativ großen Streifen durch das experimentelle Gebiet. Wenn andere Daten von Ernte sind ein von den Faktoren, die geprüft werden, es ist vielleicht leichter, in Streifen durch zu ernten das experimentell Gebiet lieber als einige Füße von einer Reihe zu ernten und dann zu hüpfen über Reihen für noch ein kleines Ernte-Gebiet.

Es gibt viele Riß-Plan-Designs. Sie variieren in Genauigkeit. Wenn möglich, sollte eine erfahrene Person für Rat verständigt werden vor man benutzt dieses Design. Das Grund Design bringt das Übertragen mit sich man Faktor zu Haupt Handlungen, die in zufällig vollständig arrangiert werden, Block oder in einem lateinischen Quadrat. Übertragen Sie zu den Haupt Handlungen jene Behandlungen, für die Sie bereit sind, Genauigkeit zu opfern. Die Behandlungen des zweiten Faktors werden bei übertragen Nebenhandlungen innerhalb jeder Haupt Handlung zufällig.

Beispiel: Die Einpflanzen von Daten und Dünger-Behandlungen auf Tomaten. Drei einpflanzende Daten (Haupt Handlungen) X vier Dünger-Behandlungen (subplots) X drei Reproduktionen = 36 Handlungen.

C. Selection von Behandlungen

Viele Faktoren, die den Gewinn des Bauern beeinflussen, können angewandt werden als das Gegenüberstellen von Übungen in einem Experiment. Rate vom Besäen, Datum von pflanzt ein, sprüht und staubt Behandlungen ab, fallen Sie gegenüber Frühling Pflügen, Methode von Samenkorn-Bett-Vorbereitung, taucht gegenüber auf Furche-Anwendung von Bewässerung-Wasser, Unkraut-Kontrolle durch Pflanzenvertilgungsmittel, gegenüber Kultivierung, Dünger-Behandlungen, Weide-Gras-Legumen, Mischungen, und Ernte-Drehungen sind nur einige von das mehr wichtige.

Im Auswählen von Dünger-Behandlung-Raten ist es zu Verwendung wünschenswert Raten, die sich durch gleiche Intervalle unterscheiden, wie 20, 40, 60, 80, und 100 Pfund Stickstoff pro Morgen. Wir haben vielleicht eine Idee von welche Rate wäre unzulänglich, und welche Rate wäre in gesund Überschuß von Optimum. Wir sollten die ganze Auswahl prüfen und sollten einschließen zwei oder drei Niveaus zwischen dem Minimum und dem Maximum. Ein ungeklärte Kontrolle-Handlung ist in einer Dünger-Handlung nicht notwendig wo es verstanden wird, daß die Ernte irgendein Minimum-Niveau braucht, von Dünger gut zu wachsen. Aber, der Demonstration-Wert von irgendein Experiment wird verbessert werden, wenn wir eine Kontrolle-Handlung kennzeichnen, das stellt die örtliche Übung dar.

In einem factorial-Experiment, die Wirkung von mehr als man Faktor wird studiert. Zum Beispiel studieren wir vielleicht die Wirkungen von vier Niveaus von Stickstoff und drei Niveaus von Phosphor. Dies würde geben Sie 3X4 oder Behandlung-Kombinationen. Sie sollten versuchen, zu bleiben das Experiment einfach, das Studieren nicht auch einmal vieler Faktoren bei.

D. Selecting die Lage

Dies ist ein sehr kritischer Schritt in der Aufführung eines Experimentes. Die wichtigste Überlegung im Auswählen einer Lage ist Erde-Heterogenität. Ihm wurde ehemals geglaubt, daß " das experimentelles Feld sollte viele andere Erde-Arten zu enthalten seien Sie repräsentativ ". Dies ist eine falsche Auffassung. Die Erde sollte sein repräsentativ von dem, das generell im Gebiet gefunden wird. Aber, das Land innerhalb des experimentellen Gebietes sollte sein so uniform wie möglich in Bezug auf Topographie, Fruchtbarkeit, der Untergrund, und vorausgehendes Management.

Die Ursachen von Erde-Heterogenität sind das folgende:

- (1) Topographie: Hänge verursachen vielleicht Wasserrinnen und das Waschen entlang von Nährstoffen. Niedrige Stellen oder Variation in der Textur des Untergrundes wird Pflanze-Variation verursachen.
- (2) Variation im Feuchtigkeit-Inhalt.
- (3) Variation im Eindringen von Bewässerung-Wasser.
- (4) breite Variation in verfügbaren Erde-Nährstoffen.
- (5) Konkurrenz und das Schattieren von Bäumen und Baumhecken.

(6) vergangene Verwendung der Erde, einschließlich vorausgehenden varietal und kulturelle Versuche, und vorausgehende Anwendungen von organisch Sache, Dünger, und Ernte-Müll.

Welche Schritte können wir machen, um die Erde-Heterogenität zu reduzieren?

(1) auserlesenes Land mit einer Kränkung (1-2%), uniforme Neigung. Vermeiden Sie das Verwendung von Unentschieden, Tieflande, und ander formte unregelmäßig Stücke Land.

(2), wo vorausgehende Versuche gestartet worden sind, das Erde beeinflussen könnte Gleichförmigkeit, bauen Sie einen oder leerere Versuche " vor dem Experimentieren an. EIN leerer Versuch ist eine einzelne Ernte-- vorzugsweise ein kleines Korn-- das wird so gleichmäßig wie mögliche übermäßig angebaut das ganze Feld, aus " Erde-Variationen zu glätten.

(3) Stelle neue Handlungen bei einem rechte Winkel zu vorausgehenden Handlungen.

(4) auserlesenes Land wenigstens 20-30 Yard von Bäumen, Baumhecken, und Straßen.

(5) Aufzeichnung alle Informationen betreffend der vergangenen Geschichte und präsentieren Zustand des Landes und schlossen es in ein das letzt berichten. Dies wird anderen helfen, zu interpretieren das resultiert.

E. Plot Größe und Form

Handlung-Größe

In örtlichsten Experiment-Stationen oder Schulen, wo Land ist, begrenzt, sind die Größe und die Form der Handlung eine Sache von Annehmlichkeit. Aber es gibt mehrere Überlegungen, in zu nehmen Konto.

Es gibt zwei Grund Handlung-Größen: (ein) Kinderzimmer zeichnet, sorgte sich für durch geben Sie das oft mehrfache kurze Reihen 10-22 Füße lang hat; und (b) Feld zeichnet, paßte sich an die Verwendung üblicher Bauernhof-Maschinerie an. Größere Handlungen werden im allgemeinen für Mais, Zucker-Rüben, und Heu benutzt lieber als für kleine Körner. Kleine Handlungen sind vielleicht notwendig wo viele Vielfalten oder Belastungen geprüft werden, wo das Menge von Samenkorn einer neuen Vielfalt wird begrenzt, oder wo Geldmittel sind, Kurzschluß.

Forscher stimmen generell überein, daß eine Zunahme in Handlung-Größe-Willen reduzieren Sie den Fehler für Handlungen bis zu ungefähr 1/40 Morgen (100 Quadrat Meter). Über dieser Größe ist die Abnahme in Fehler weniger als würde von einer Zunahme in der Anzahl von Reproduktionen bereitgestellt werden. Kleine Handlungen sind wegen variabler (ein) weniger Pflanzungen, b) Verluste in Ernte oder Fehlern in Maß, und (c) Konkurrenz und größere Rand-Wirkungen.

Handlung-Form

Handlung-Form macht generell keinen Unterschied. Relativ lang, schmale Handlungen sollten ihre lange Dimension haben, die in gegenübersteht, das Richtung der größten Erde-Variation damit als überwältigte Erde Heterogenität.

Es gibt zwei andere praktische Überlegungen in Handlung-Form. Zuerst sollten Handlungen genug breit sein, Rand-Streifen zu erlauben die Wichtigkeit von Rändern entfernt zu werden oder zu minimieren der bleiben Sie. Sekunde, Feld-Handlungen sollten von einer Form sein und sollten nach der Größe zu sortieren bringen Sie Bauernhof-Maschinerie unter.

Schluss vor, daß Handlung nach der Größe sortiert, und Formen für verschiedene Ernten (von Feld-Handlung-Technik von E. L. Leclerg, et-al.

- Kleines Korn: 3-4 rudern X 10-20 Füße (Zentrum-Reihen ernteten).
- Mais: 4-6 rudern X 10-12 Hügel.
- Sojabohnen: 1-4 Reihen (2-3 Füße auseinander) X 16 Füße.
- Sorghum: 2-4 rudern X 30 Füße (Zentrum-Reihen ernteten in 3 und 4 Reihe-Handlungen).
- Alfalfa: 7 Füße X 60 Füße (Zentrum, mit dem fünf Füße ernteten, ein Mäher); 5-8 gebohrte Reihen 7 " auseinander mit einer 12-14 " Gasse zwischen Rand rudert; 3-5 gebohrte Reihen 12 " auseinander mit einem 18 " Gasse, und die ganze Handlung erntete.
- Zucker-Rüben: vier Reihen (20-24 " auseinander) X 30-60 Füße (Pflanzen verdünnte auseinander zu 12 " in Reihe)

Rand rudert und Wache-Gebiete

Wenn es Konkurrenz zwischen benachbarten Reihen von ander gibt, Vielfalten, besonders, wo sie sich in Wuchs-Gewohnheiten unterscheiden, ernster Fehler wird vielleicht eingeführt. In Sattelschlepper-dürr oder Unter-feucht Gebiete, wo Pflanzen für Wasser konkurrieren, kleine Korn-Erträge sind sehr beeinflusst durch Pflanze-Konkurrenz. Aus diesem Grund, Einzelzimmer Reihe-Handlungen werden nicht benutzt. Mit vielen Ernten sind 3-5 Reihe-Handlungen gewachsen, aber die zwei außerhalb Reihen werden nicht für Ertrag geerntet. Wo Alfalfa-Reihen auseinander spaced 7 ", interplot-Konkurrenz, sind, ist ein ernster Faktor. Wenn Gassen zwischen Handlungen zu erweitert werden, 14 ", Rand-Reihen sollten noch entfernt werden weil die Gasse sich erlaubt vielleicht, daß Rand rudert, um zu wachsen, energischer als das Pflanzen auf den Innen Reihen.

Dünger-Anwendung erfordert die Verwendung von Maschinerie oft, aber die Strömung solchen Düngers wird vielleicht genau auf nicht kontrolliert die Enden des Feldes. Beschützen Sie Gebiete " deshalb " 1-2 Füße breit bei die Enden der Handlung werden weggeworfen.

III. AUSFÜHRUNG DES EXPERIMENTES

A. Wie zu legen Sie einen rechte Winkel an

Wenn die Ecken der Handlungen nicht um genau 90 angelegt werden, Grade, Handlungen werden ein anderes Gebiet decken, als wir uns vorstellen, sie machen Sie. Das folgende Verfahren hat auf der Tatsache basiert, daß ein Dreieck mit Seiten in einem 3:4:5 Verhältnis bildet ein perfekt direkt Winkel.

Ausrüstung

- 50-Fuß, bei dem Stoff-Tonband-Maßnahme, schwere Schnur, oder Draht markierten, 30, 40, und 50 Füße.

- Pfähle
- Schnur

Verfahren

(1) legen Sie eine Grundlinie mit Pfählen und Schnur an. Die Länge von , den diese Linie der gewünschten Weite der totalen Handlung gleichen wird. Place zwei Pfähle (EIN und A') als Ecke-Pfähle, wie in gezeigt Figure 9-EIN. Verbinden Sie EIN und A' mit Schnur.

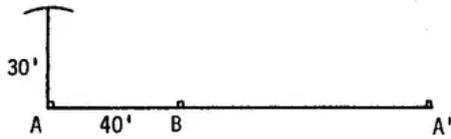


Figure 9-A. Laying out a right angle.

(2) Stelle ein dritter Pfahl (B) neben der Schnur genau 40 FüÙe von A.

(3) haben Sie einen Mitarbeiter-Griff das Ende des Tonbandes auf Ecke-Pfahl A, während Sie einen Bogen mit einem 30-Fuß Radius zeichnen. Sie sollten schwingen das ausgestreckte Tonband, um diesen Bogen hinüber

zu zeichnen das ungefähre Stelle, an der die Seite-Grenze vorbeikommen wird.

(4) haben Sie den coworker-Griff das Ende des Tonbandes bei Pfahl B. Following das gleiche Verfahren als in Schritt (3), zeichnen Sie einen Bogen mit einem Radius von 50 FüÙen, wie in Zahl 9-B gezeigt. Setzen Sie ein

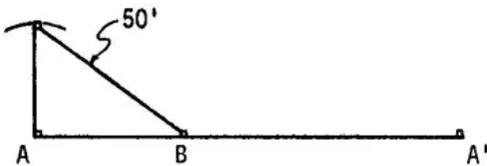


Figure 9-B. Laying out a right angle.

setzen (C), wo die zwei Bögen überqueren.

(5) Band eine Schnur von Pfahl EIN C. This zu setzen bildet ein Recht anglen bei EIN (sehen Sie Zahl 9-C). Wiederholen Sie den ProzeÙ jetzt bei A'.



Figure 9-C. Laying out a right angle.

B. Labeling und das Vermessen

Genaueres Vermessen und Kennzeichnung ist ein einfaches Verfahren, das ist, entscheidend für ein erfolgreiches Experiment. Zum Beispiel, wenn jemand Rucke auf Ihren Marke-Pfählen vor dem Experiment werden vervollständig, und Sie haben keine Landkarte für Ihre Aufzeichnungen gemacht, das Experiment darf würde ruiniert.

Sie müssen eine Landkarte zeichnen, weil Feld-Marken oft ausgelöscht werden, durch Wetter oder Traktor-Fahrer. Die Landkarte sollte zu bleibend sprechen Strukturen, wie Zaun-Pfähle, standpipes, beim Bauen, Ecken, und so weiter Sie

sollten fähig sein, jede getrennte Behandlung zu finden genau, auch wenn alle Pfähle, Schnüre, und Aufschriften sind, entfernte vom Feld. Auch bei dieser Phase, die geplanten Behandlungen sollte aufgezählt werden und sollte beschrieben werden. Die Landkarte sollte zeigen welche Behandlung, die jede Handlung bekommt.

Feld-Marken sollten in Fett-Bleistift geschrieben werden, der wird, waschen Sie nicht weg im Regen oder neben Bewässerung-Wasser. Pfähle sind vielleicht haben Sie früher Handlungen beschriftet; Pappe-Anhängsel werden oft in Obstplantagen benutzt. Stellen Sie Ihre Anwendung, die Feld-Marken, und die Landkarte alle sicher stimmen Sie bei den Zeit-Behandlungen überein, wird angewandt.

C. Uniform Anwendung

Mißerfolg, der Behandlungen gleichmäßig anwandte, ist ein sehr gewöhnlicher Fehler das verringert den Wert des Experimentes. Große Sorge sollte würde genommen, um diesen Dünger zu versichern, Pestizide, Samenkorn-Behandlungen, und so weiter, wird gleichmäßig über der Handlung angewandt, wie vorgeschrieben.

Anwendung-Ausrüstung sollte zwischen Versuchen gereinigt werden. Sämenkorner muß hinaus gefegt werden, wenn andere Vielfalten eingepflanzt werden.

Wenn mehr als ein Arbeiter Behandlungen anwendet, haben Sie nicht das gleicher Arbeiter wendet die gleiche Behandlung über mehr als einem an Reproduktion.

Fügen Sie keine Faktoren versehentlich hinzu. Zum Beispiel, wenn Dünger wird auf einer Reihe-Ernte Seite-gekleidet, die Schuhe auf dem applicator dürfen streichen Sie einige der Wurzeln zusammen, und werd dies Pflanze-Wuchs beeinflussen. Das richtiger ungeklärter Scheck würde aus einer Handlung bestehen durch das die Dünger-Takelage war ohne das Material gezogen worden. Samenkorn in einer Chemikalie durchnäßt, sollte mit Samenkorn verglichen werden, das in durchnäßt wird, bewässern Sie, nicht mit trockenem Samenkorn.

Wiegen Sie alle Materialien, die benutzt werden, vorsichtig, wenn so erfordert. Kalibrieren Sie Anwendung-Ausrüstung sicherzustellen Sie setzen auf das belaufen Sie sich, Sie glauben, daß Sie sind. Dünger-Elemente sollten gemischt werden mehrere Wochen vor der Anwendung, Zeit für keine zu erlauben chemische Reaktionen zu Aufnahme-Stelle.

Erhalten Sie eine uniforme Einstellung. Kleine Körner wollen Pflüger-- oder brachte hervor neue Keime--, wo benachbarte Pflanzen fehlen, aber Mais und viele Reihe-Ernten werden leere Gebiete nicht ausfüllen. Eine Lösung ist um dick einzupflanzen, verdünnen Sie dann hinunter zur gewünschten Einstellung.

Uniforme Sorge von Handlungen ist wichtig. Unkrauter sehr Einfluß Ernte-Erträge und sollte früh im Versuch entfernt werden.

IV. DAS MESSEN UND DAS AUFNEHMEN DER ERGEBNISSE

Beträchtliche Zeit und Kosten ist so weit ausgegeben worden, noch viel experimenters scheitern am Ende, weil sie messen und aufnehmen, die Ergebnisse unpassend. Die experimenter nehmen vielleicht Maße zur falschen Zeit. Oder er oder sie nimmt vielleicht Maße bei das richtige Zeit, aber setzt alle Ergebnisse nicht in numerische Bedingungen. Er oder sie mißt vielleicht zur richtigen Zeit, und macht damit in numerisch Bedingungen, aber mißt alle affektierten Eigenschaften nicht. Oder das experimenter machen vielleicht alle korrekt diese Sachen, aber nehmen nicht auf die Ergebnisse in einer einfachen, vollständigen Form.

A. Wenn sollten Maße genommen werden?

Andere Vielfalten reifen zu anderen Zeiten, und deshalb sollten Sie alle nicht, würde zur gleichen Zeit geerntet. Der experimenter Sie eng zuschauen und ernten Sie jede Vielfalt, als es reift. Er oder sie muß die totalen Tage zu Reife für jede Vielfalt aufnehmen.

Die Rate, bei der Ergebnisse erreicht werden, ist manchmal wichtig. Für Samenkorn-Keimen, beide Rate von Auftauchen und dem Prozentsatz von Sämenkorner Keimen sollte aufgenommen werden.

B. das, was gemessen werden sollte?

Dies ist eine äußerst wichtige Frage, ein nicht hinreichend betrachtete durch unerfahrenen experimenters. In einigen Experimenten, Arbeiter ernten vielleicht einfach und wiegen vielleicht die Ernte ohne Überlegung für andere Faktoren, die auf dem Markt wichtig sind, und welcher ist vielleicht beeinflusst worden. Der Markt und Nähr Wert vom Produkt muß immer daran gedacht werden. Sogar bei einem Einheimischen Experiment-Station oder Schule, wo es gibt, kein kultiviert beim Messen von Ausrüstung, es gibt viele Eigenschaften, die sein können, maß. Zum Beispiel dürfen Dünger-Behandlungen auf Tomaten beeinflussen Sie nicht nur den totalen Ertrag, sondern auch die Zeit zu Reife, die Farbe, die Größe und formt, und die Anfälligkeit zu Krankheiten. Für Mais sollte die Anzahl von Ohren gezählt werden, und--, wenn Einrichtungen verfügbar sind ,-- der Feuchtigkeit-Prozentsatz maß für ein Beispiel von Ohren, die alle Größen darstellen, mit Kerne von einen oder zwei Reihen auf jedem Ohr.

Das folgende sind andere Eigenschaften von Feld und Garten Ernten, die gemessen werden könnten,;

- Sugar Inhalt von Zucker-Rüben
- Specific Schwerkraft von Kartoffeln
- Grade von Pfirsichen
- Oil und Protein-Inhalt von Sojabohnen
- Coumarin Inhalt von sweetclover
- Hulling Prozentsatz und das Mahlen von Qualität von Hafer
- Ginning und Faser-Eigenschaften von Baumwolle
- Pithiness von Möhren

In Kurzschluß, wenn Sie entscheiden, was zu messen ist, denken Sie immer daran der Wert des Produktes auf dem Markt.

C. Put Alle Beobachtungen in Numerischen Bedingungen

Viele Eigenschaften von Qualität leihen sich bereitwillig zu nicht Maß in numerischen Bedingungen. Zum Beispiel wollen wir vielleicht zu messen Sie die Menge von Insekt-Schaden auf Ernte-Blättern nach Pestizid Behandlungen. Es scheint vielleicht leichtesten, Schaden als zu beurteilen beleuchten Sie ", " mäßigen Sie ", und " schwer ". Aber außer wenn wir alles setzten, in numerischen Bedingungen kann ein Statistiker keine Verwendung von machen unser Ergebnisse.

Im Fall von Krankheit oder Insekt-Schaden, ein zweckmäßig numerisch Maßstab sollte aufgestellt werden. Zum Beispiel, Kartoffel-Schorf zu messen, setzen Sie einen Maßstab, der von 0 bis 10 schwankt. Null stellt eine Kartoffel dar vollkommen frei von Schorf, und 10 stellen ganz eine Kartoffel dar deckte mit Schorf. In einigen Stellen sind übliche Waagen gewesen schaffte-- 1-5 oder 1-7-- und Fotos, die jeden Schritt darstellen, wird als eine Methode von Standardisierung benutzt. Im allgemeinen, das folgende Empfehlungen werden vielleicht gemacht.

- (1) versucht, den Maßstab zu entwerfen, damit Beobachtungen normal sind, verteilte, das heißt, die mittlere Zahl ist häufig die meiste beobachtete.
- (2) es sollte als viele Schritte im Maßstab als geben ein erfuhr Beobachter kann unterscheiden.
- (3), wo irgendein individuelles Urteil ins Machen verwickelt wird, Beobachtungen, versuchen Sie, zu vermeiden, mehr als eine Person zu haben machen die Beobachtungen.

D. EIN Bericht-Verfahren

Forschung ist ein ununterbrochener Prozeß, sogar beim örtlichen Niveau. Einzelzimmer-Experimente bestimmen neue Landwirtschaft-Übungen selten; das Ergebnisse mehrerer Experimente haben eine angehäuften Wirkung. Für dieser Grund und andere, der geschriebene Bericht unseres Experimentes, Sie irgendeine Aufmerksamkeit bekommen. Es muß vollständig sein, aber nicht übermäßig komplex. Es muß das eindeutig und knapp befördern was das experimentier prüften, unter welchen Zuständen fand die Prüfung statt, und die Ergebnisse. Wenn der Bericht in eine Akte mit gesetzt werden wird, ähnliche Berichte, es gibt vielleicht schon ein übliches Format. wenn es gibt kein Beispiel-Format, das folgende ist generell akzeptabel:

- (1) Titel-Seite. Dies sollte die Natur eindeutig von zeigen das experimentieren. Der Name des experimentier 's, das Datum, und Lage muß eingeschlossen werden.
- (2) Einführung. Dies muß einen Rückblick der Literatur einschließen und Grund Hintergrund-Informationen, einschließlich total ähnlich Experimente führten vorher aus. Das Problem muß sein definierte.
- (3) Verfahren. Dies muß angemessene Erde einschließen und klimatisch konditioniert, eine vorsichtige Beschreibung der Behandlungen, und eine Erklärung von, wie die Behandlungen angewandt wurden.
- (4) Ergebnisse. In diesen sollten sowohl tabellarisch, als auch graphisch gegeben werden bilden, mit den Ergebnissen der statistischen Analyse, die gezeigt werden, CLEARLY.

(5) Schluß und Empfehlungen. Als ein Minimum fördern keine Experimente, die für von den Ergebnissen gerufen werden, sollten erwähnt werden.

(6) Anhang. Dies schließt vielleicht eine Handlung-Landkarte und den Statistiker ein Kalkulationen.

ANHANG: TISCH VON ZUFÄLLIGEM NUMBERS (1)

Um irgendein Satz von zehn Gegenständen zufällig zu machen oder weniger, fangen Sie bei an ein zufällig zeigen Sie auf dem Tisch und folgen Sie beiden Reihen, Säulen, oder Diagonalen in eine von beiden Richtung. Schreiben Sie die Zahlen entlang das befehlen Sie, sie erscheinen und ignorieren jene, die sind, höher als das Zahlen, die zufällig gemacht werden, und jene, vor denen erschienen sind, in der Folge. Wenn Sie wünschen, mehr als zehn zufällig zu machen, Zahlen, Paare Säulen oder Reihen können kombiniert werden, um zwei zu bilden Ziffer numeriert, und der oben erwähnte Prozeß folgte.

(1) Thomas M. Little, und F. J. Hügel. Experimentelle Methoden für Vergrößerung-Arbeiter. (Davis, Kalifornien,: Universität von Kalifornien Landwirtschaftlicher Vergrößerung-Dienst, 1966), p. 55.

BIBLIOGRAPHY

Hopp, Henry. Ein Führer zu Umfangreicher Erprobung auf Bauernhöfen. Washington, GLEICHSTROM: USDA Fremder Landwirtschaftlicher Dienst, 1951.

Leclerg, E. L., Leonard, W. H., und Clark, A. G. Feld Handlung Technique. Minneapolis: Burgess Publishing HG, 1962.

Wenig, Thomas M., und Hügel, F. J. Experimentelle Methoden für Vergrößerung Arbeiter. Davis, Kalifornien,: Universität von Kalifornien Landwirtschaftlicher Vergrößerung-Dienst, 1966.

ÜBER VITA

Volunteers in Technischer Hilfe (VITA) ist eine private, gemeinnützige, internationale Entwicklung Organisation. Begann in 1959 durch ein gruppieren von betroffenen Wissenschaftlern und Ingenieuren, VITA behält eine umfangreiche Dokumentation bei zentrieren sich und weltweiter Dienstplan von Freiwilligem technische Experten. VITA macht zu verfügbar Individuen und Gruppen in Entwicklungsländern eine Vielfalt von Informationen und technisch Ressourcen richteten beim Pflegen von Selbstständigkeit-- Bedürfnisse Einschätzung und Programm-Entwicklung unterstützen; durch-Kettenpanzer und VorOrt Konsultieren Dienste; Information-Systeme-Schulung. Es veröffentlicht auch ein vierteljährliches Rundschreiben und ein Vielfalt von technischen Handbüchern und Bulletins.

VITA 1600 Wilson Boulevard, Zimmerflucht 500, Arlington, Virginia 22209 USA TEL: 703/276-1800 * Fax: 703/243-1865 INTERNET: pr-info[at]vita.org