

DER EINFLUSS VON ERNTERETERMIN UND DÜNGUNG AUF DIE INHALTSSTOFFE DES RAPSES.

Von Walter Teuteberg
 Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in Kiel
 Bundesrepublik Deutschland
 und Ernst-Wolfgang Trautschold
 F.Thörl's Vereinigte Harburger Oelfabriken
 Zweigniederlassung der Union Deutsche Lebensmittelwerke GmbH,
 Hamburg, Bundesrepublik Deutschland

I. EINLEITUNG

Um maximale Erträge zu erzielen, sind Kaligaben notwendig, da die Rapspflanze ein ausgesprochender Kaliverbraucher ist.

Neben Kali braucht die Rapspflanze Bor. Die Mengen müssen jedoch den entsprechenden Bodenuntersuchungen angepasst werden, da die Ernteerträge durch Borübergaben negativ beeinflusst werden. Hierüber berichtet Herr Teuteberg separat unter dem Titel "Bor zu Raps".

In Ergänzung zu den Feldversuchen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein 1976 - 1977 wurden einige Untersuchungen im Labor der F. Thörl's Vereinigte Harburger Oelfabriken auf die Inhaltsstoffe des Rapses bzw. des durch Lösungsmittelextraktion gewonnenen Oeles durchgeführt.

Die untersuchten Inhaltsstoffe sind:

Öl- und Proteingehalt der Saat sowie der Anteil an Schwefelverbindungen wie Senföle und Vinylthiooxazolidon (VO); vom Öl der Phosphor- und Chlorophyllgehalt sowie die Extinktion und z.T. die Fettsäurezusammensetzung. Die Extinktion im ultravioletten Bereich von 232 nm ist ein Mass für die oxydative Belastung des Oeles.

Der Phosphorgehalt ist ein Mass für Phospholipide, die unter den Standardbedingungen der Extraktion gelöst werden.

II. EINFLUSS DES ERNTERETERMINS VON ERUKASÄUREFREIEM RAPS (SORTE QUINTA) AUF DIE INHALTSSTOFFEÖl- und Proteingehalt

In Abb. IIA oben sind die o.g. Parameter graphisch aufgetragen. Man erkennt, dass 4 Wochen vor der Ernte der Ölgehalt erst ca. 66 % des Endgehaltes hat. Der Ölgehalt steigert sich in 14 Tagen dabei von 29,5 % auf 44,9 % und bleibt bis zur Ernte praktisch konstant.

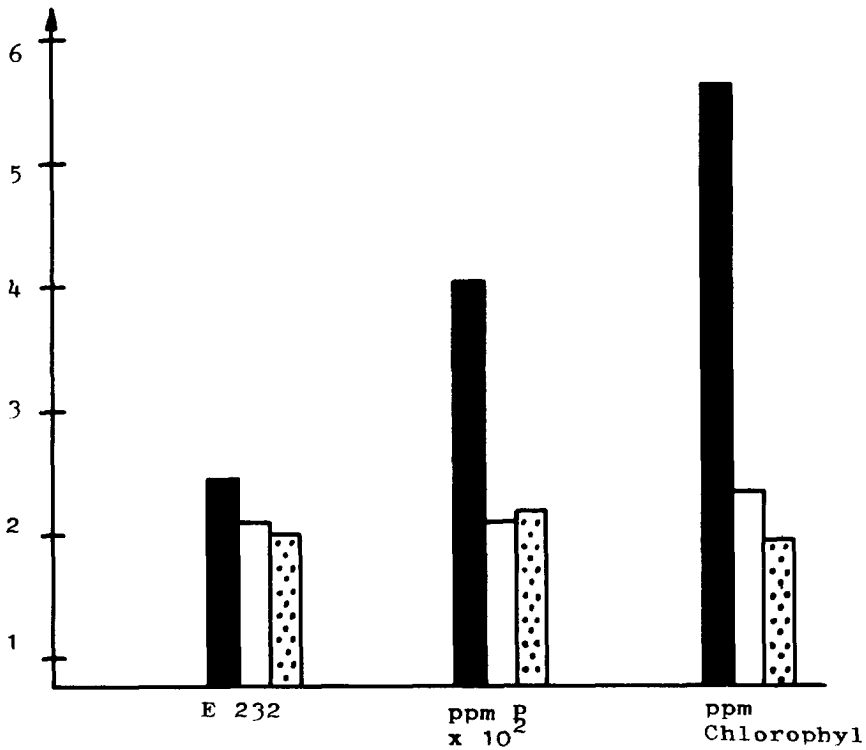
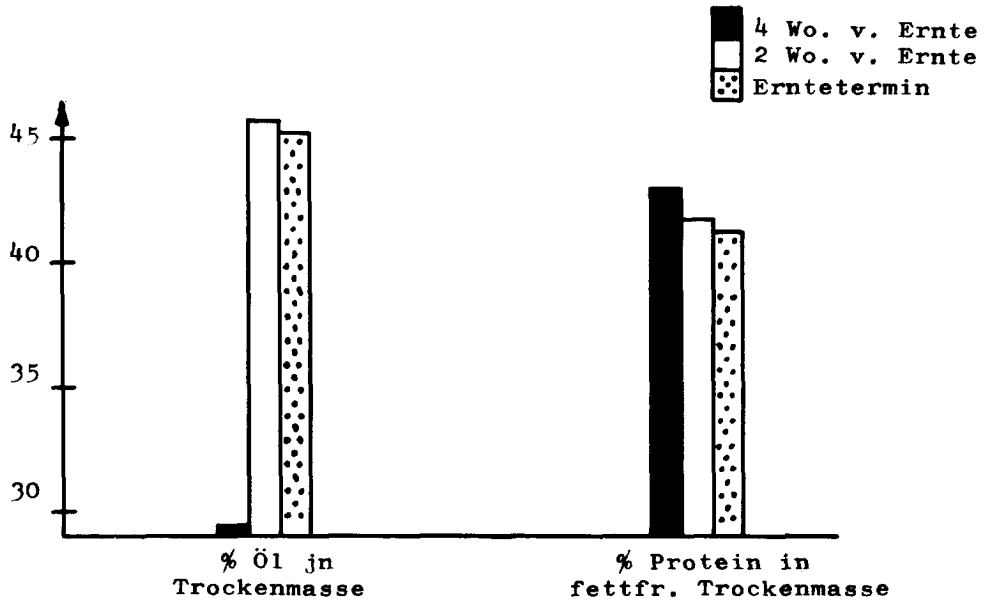
Der Proteingehalt hingegen hatte 4 Wochen vor der Ernte den Wert von 42,7 %, um dann stetig bis zur Ernte auf 40,9 % abzufallen.

Extinktion, Phosphor- und Chlorophyllgehalt im Öl

Im unteren Teil der Abb. IIA wird gezeigt, dass die Extinktion leicht fallende Tendenz mit zunehmender Reife des Kornes zeigt.

Phosphor in Form von Phospholipiden zeigt ebenfalls eine fallende Tendenz, wobei der Wert 4 Wochen vor der Ernte fast doppelt so hoch liegt wie bei der Ernte.

Einfluß des Erntetermins auf den Gehalt
an Öl und Protein sowie auf die Ölqualität



Der Gehalt an Chlorophyll sinkt laufend bis zur Reife, wobei er mit ca. 6 ppm 4 Wochen vor der Ernte etwa noch 3 x so hoch ist wie am Erntetag.

Schwefelverbindungen

Aus der Abb. IIB (oben) geht hervor, dass sich der Gehalt an VO in den letzten 4 Wochen bis zur Ernte praktisch nicht verändert.

Dagegen steigt der Anteil an Senfölen (ITC) in diesem Bereich von 0,21 % auf 0,34 % in der fettfreien Trockenmasse.

Fettsäurezusammensetzung

Die Veränderung des Fettsäurespektrums von 4 - 0 Wochen vor der Ernte zeigt Abb. IIB unten.

Die Erucasäure ist im Rahmen der Versuchsbedingungen als konstant anzusehen.

Die Ölsäure steigt in der o.g. Periode von 50,5 auf 58,5 %, während die Linolsäure in diesem Zeitraum von 26,2 auf 21,8 % abnimmt.

Der Gehalt an Linolensäure sowie an C 18:0 und C 22:0 ändert sich nicht mehr.

Indessen nimmt der Anteil an C 16:0-Fettsäure ab.

III. Einfluss der Kalidüngung und der Bordüngung von erukasäurefreien Raps (Sorte Quinta) auf die Inhaltsstoffe

Nach Untersuchung der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein ¹⁾ ergeben sich folgende Erkenntnisse:

1. Bedeutung der Kalidüngung

Der Raps hat gegenüber anderen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ein besonders hohes Kalibedürfnis. Durch Kalisteigerungsversuche wurden Mehrbeträge bis zu 13 % erreicht. Hierbei wird offensichtlich der Kalibedarf der Pflanze bei 360 kg/ha K_2O optimal gedeckt.

2. Bedeutung der Bordüngung

Raps ist eine borbedürftige Pflanze. Dabei war es interessant festzustellen, dass der jeweilige Mehrertrag stark in Zusammenhang mit der Borversorgung des Bodens stand. Die optimalen Mengen an Bor liegen für leichte Böden bei 0,6 ppm, bei schweren Böden bei 0,8 ppm. Übergaben an Bor führen bei nachfolgenden Getreidearten zu Schädigungen. Am wirksamsten hat sich eine kombinierte Boden-Blattdüngung erwiesen, wobei bis zu 18 % Mehrertrag erzielt wurde.

3. Ergebnisse

Öl- und Proteingehalt

Aus Abb. IIIA ergibt sich:

Der Öl- und Proteingehalt erhöht sich mit zunehmenden Gaben von Kali praktisch nicht.

Die gefundenen Unterschiede liegen im Streubereich. Hinsichtlich des Ölgehaltes gilt dies auch für zunehmende Borgaben.

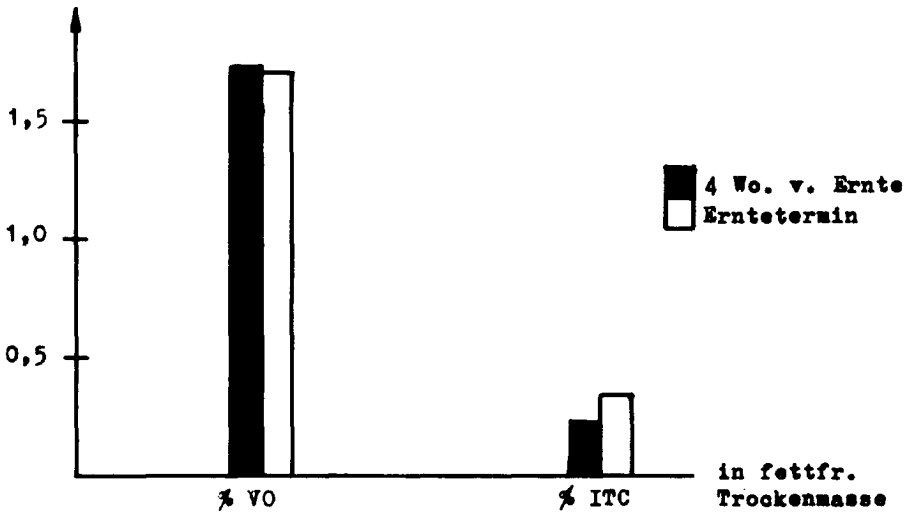
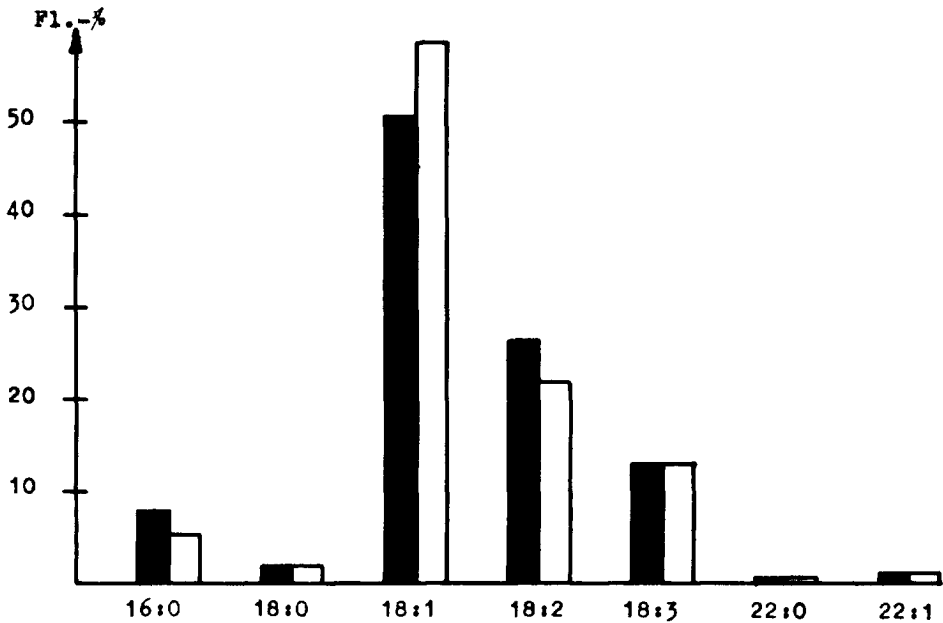
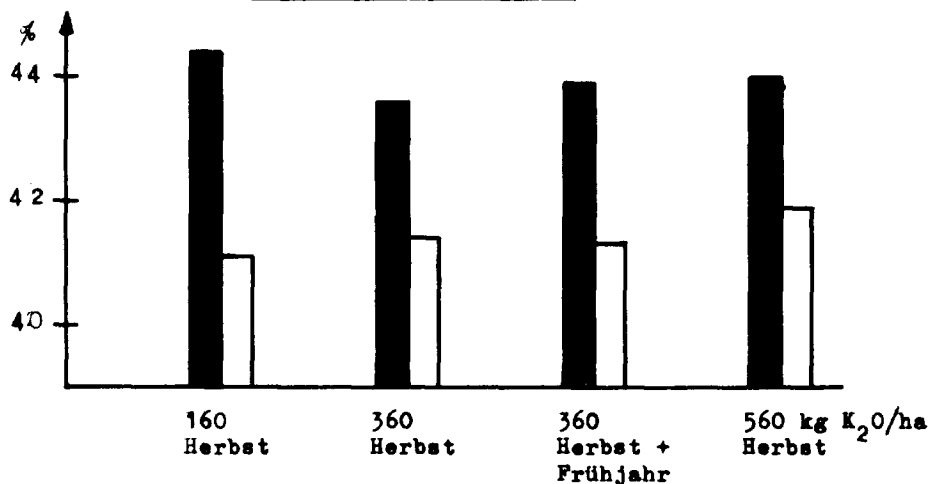
Einfluß des ErnteterminsGehalt an 5-Vinylthiooxasoliden (VO) und Senfölen (ITC)Fettsäureszusammensetzung des Öls

Abb. III A

Der Gehalt an Öl und RohproteinEinfluß der Kalidüngung

% Öl in Trockenmasse
 % Protein fettfr. Trockenm.

Einfluß der Bördüngung

Dagegen zeigt sich hinsichtlich des Proteingehaltes ein abnehmender Trend.

Complezal, Fetrilon und Cercobin S zeigen in dieser Versuchsserie negative Effekte hinsichtlich des Ölgehaltes, positive gegenüber dem Proteingehalt.

Aufgrund der Ertragssteigerung durch erhöhte Kaligaben ergibt sich aus Abb. IIIB trotz praktisch gleichbleibendem Öl- und Proteingehalt des Rapses eine erhöhte Ausbeute an Öl bzw. Protein pro Hektar mit Ausnahme der Herbst-/Frühjahrsdüngung. Die Unterschiede im Öl- bzw. Proteingehalt zwischen 360 kg K₂O Herbst und 560 kg K₂O Herbst liegen im Streubereich. Für beide Komponenten wird das Maximum mit Gaben von 1,4 kg Bor/ha als Boden- und Blattdüngung erreicht.

Extinktion, Phosphor- und Chlorophyllgehalt

Die entsprechenden Werte sind in der Abb. IIIC dargestellt. Hieraus sind keine signifikanten Einflüsse der unterschiedlichen Kaligaben auf die Extinktion erkennbar.

Der P-Gehalt und der Chlorophyllgehalt wird unabhängig vom Termin und der Menge der Kaligaben erhöht.

Im Gegensatz zur Kalidüngung zeigt die Bordüngung eine leichte Erhöhung der Extinktion bei erhöhten Borgaben, während der P-Gehalt deutlich und der Chlorophyllgehalt geringfügig herabgesetzt wird.

Schwefelverbindungen

Ein Einfluss der unterschiedlichen Kalidüngungen auf die Senföle (ITC) bzw. VO lässt sich nicht aus dieser Versuchsreihe ableiten (Abb. IIID).

Bei der Bordüngung zeigt sich ein Anstieg sowohl des ITC- als auch des VO-Gehaltes mit steigenden Borgaben.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Einfluss des Erntetermins auf die Inhaltsstoffe von erucasäurefreiem Raps (Sorte Quinta) ergab:

Der Bereich von 4-2 Wochen vor der Ernte zeichnet sich besonders durch einen Ölanstieg von mehr als 15 % und einen Proteinabfall von fast 2 % aus.

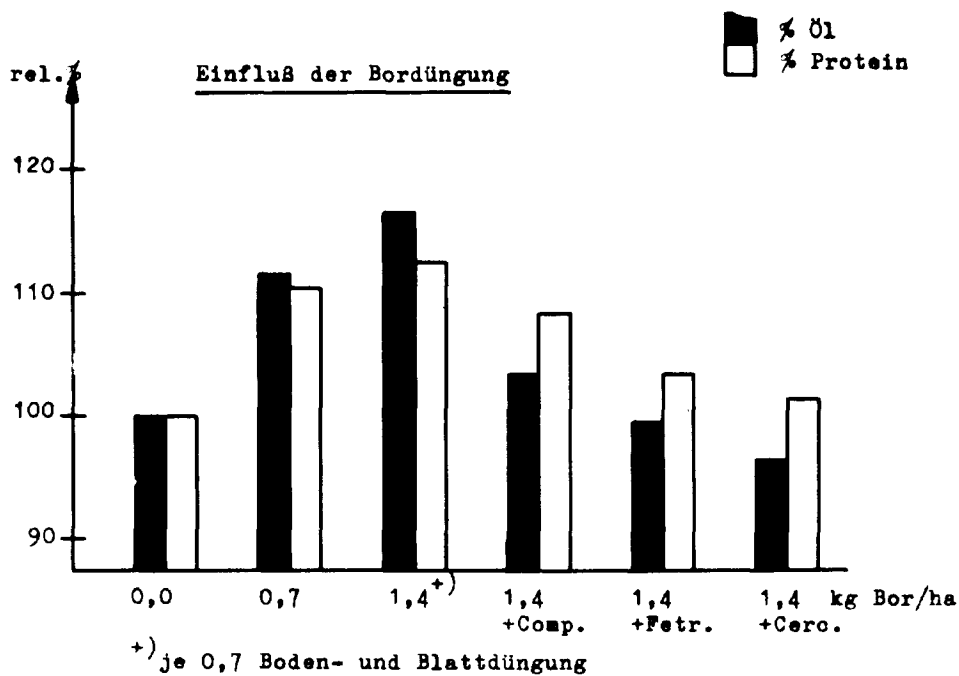
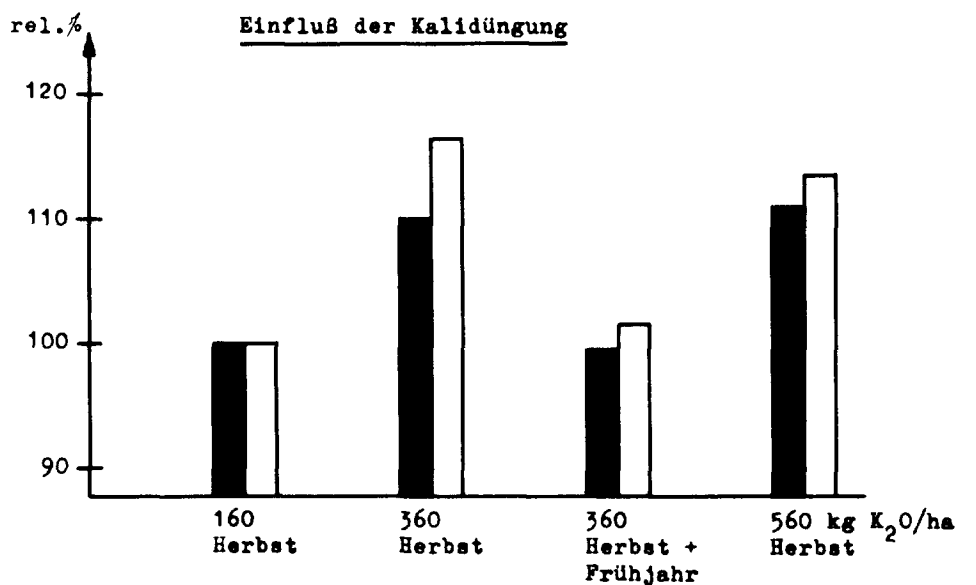
Phospholipide, Chlorophyll und die Extinktion im Öl zeigen abnehmende Werte. Alle oben genannten Inhaltsstoffe verändern sich in den letzten 2 Wochen vor der Ernte praktisch nicht mehr.

Die Fettsäurezusammensetzung ist im Bereich von 4 Wochen vor der Ernte bis zum Erntetermin gekennzeichnet durch einen Anstieg der Ölsäure und einem Abfall der Linol- und Palmitinsäure. Von den Schwefelverbindungen nimmt in diesem Zeitraum der Gehalt an Senfölen zu, während der Gehalt an Vinylthiooxazolidon praktisch unverändert bleibt.

Durch Kalidüngung wird der ha-Ertrag an Öl und Protein erhöht, wobei anscheinend das Optimum für den Öl- und Proteinertrag bei 360 kg K₂O/ha (Herbst) liegt. Erhöht wird durch Kaligaben auch der Gehalt an Phospholipiden und Chlorophyll im Öl, während auf den Gehalt an VO und ITC kein Einfluss festzustellen war.

Die Bordüngung mit und ohne Kombination mit Complezal, Fetrilon und Cercobin S zeigt einen deutlichen Effekt auf den Gehalt an Öl und Protein sowie auf den Hektarertrag.

Abb. III B

Der Ertrag an Öl und Rohprotein / ha

Die Qualität des Rohöls

Einfluß der Kalidüngung

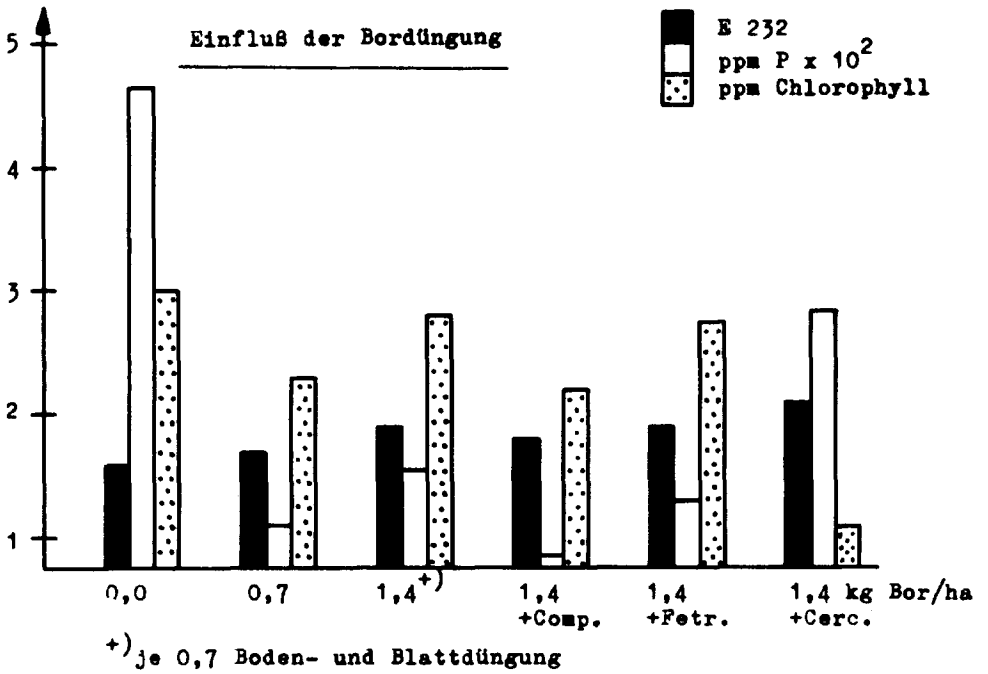
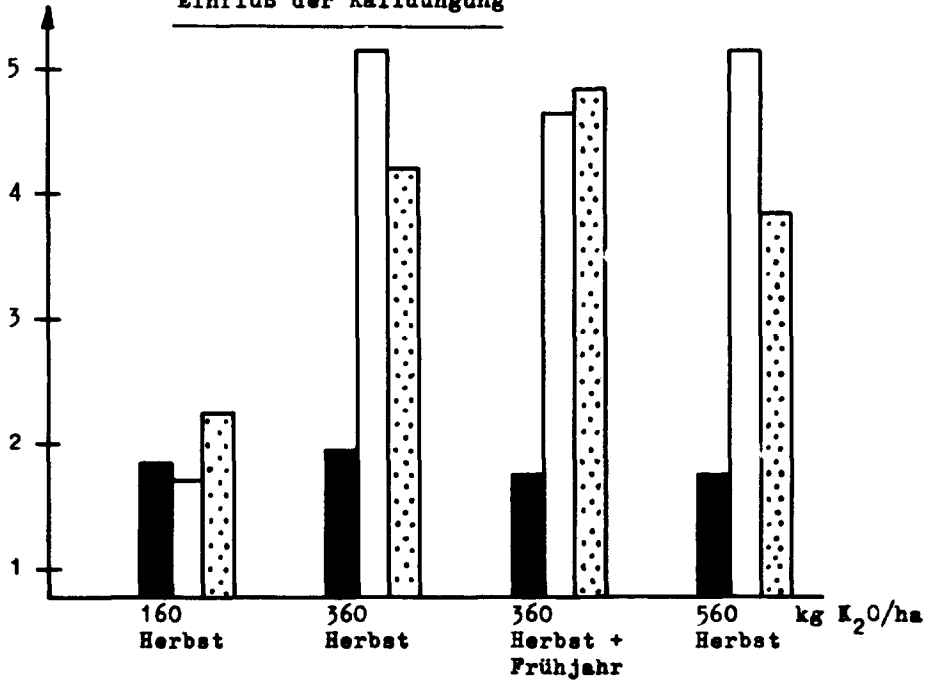
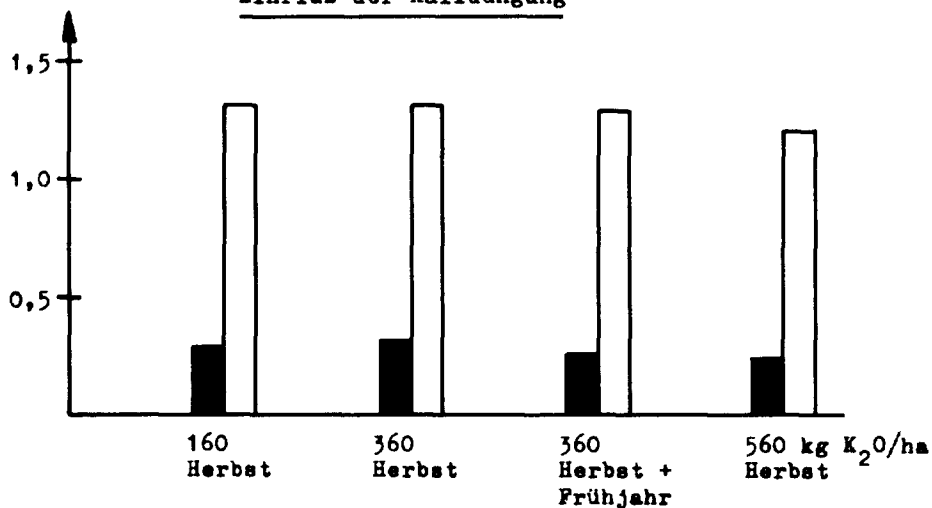


Abb. III D

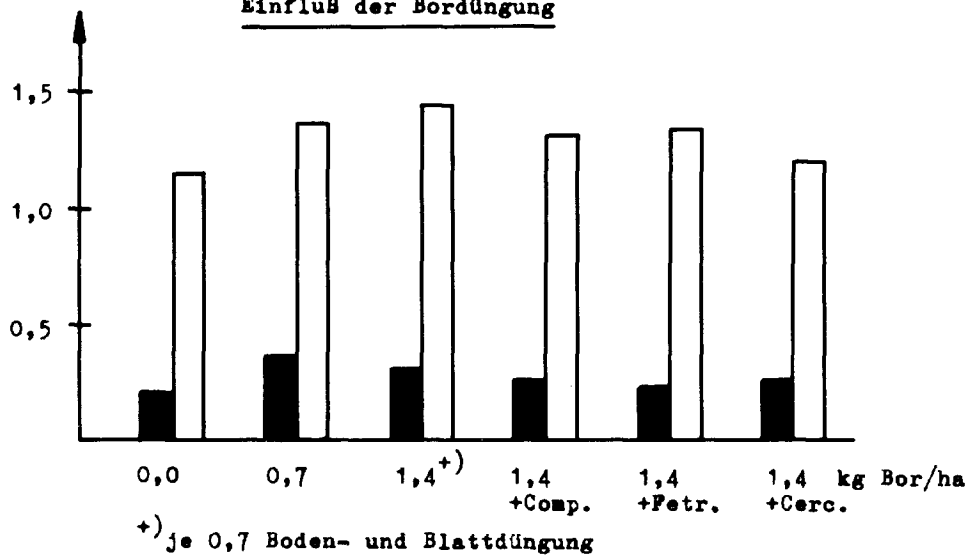
Der Gehalt an Senfölen (ITC) und 5-Vinylthiooxasolidon (VO)

Einfluß der Kalidüngung



■ % ITC
 □ % VO
 in fettfr. Trockenm.

Einfluß der Bordüngung



Obwohl durch die Borgaben allein der Gehalt an Protein erniedrigt wird und der Ölgehalt sich kaum verändert, wird der Hektarertrag an Öl und Protein deutlich erhöht. Optimal scheint eine kombinierte Boden- und Blattdüngung mit 1,4 kg Bor/ha zu sein.

Complestal, Fetrilon und Cercobin S haben dagegen einen negativen Effekt. Der Gehalt an Chlorophyll und Phospholipiden wird durch Borgaben erniedrigt. Dagegen wird der Gehalt an Senfölen und 5-Vinylthiooxazolidon sowie die Extinktion des Öls durch Borgaben erhöht.

Vergleicht man die Ölqualitäten bei den optimalen Erträgen an Öl und Protein, so ist der Bordüngung wegen des niedrigen Gehaltes an Phospholipiden im Öl ein Vorteil einzuräumen. Hinsichtlich der Verwertbarkeit des Rapsschrotes zeigt die Bordüngung jedoch gegenüber der Kalidüngung negative Effekte wegen der höheren Anteile an Senfölen und 5-Vinylthiooxazolidon.

Interessant dürfte daher eine Kombination beider Düngungsarten sein.

EXPERIMENTELLER TEIL

Anbauversuche

Der Versuchsort ist Wulfshagen bei Kiel (Versuchsfeld der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein).

Es wurden jeweils 20 m²-Parzellen zur Auswertung herangezogen. Die Grunddüngung bestand aus 160 kg P₂O₅ und 150 kg K₂O/ha.

Die N-Düngung betrug 180 kg/ha, die N-Gaben wurden zu jeweils 90 kg zu Vegetationsbeginn und ca. 1 Monat später zum Zeitpunkt der Endbelaubung des Rapses verabreicht. Die Ernte erfolgte im Schwadddruschverfahren mit Ausnahme der Erntezeitversuche. Hier wurden Schnittproben von Hand genommen.

LITERATUR

- 1) Ergebnisse 1977 der Landessortenversuche in Schleswig-Holstein
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

ABBILDUNGEN

Die Abb. sind den jeweiligen Kapiteln (I, II usw.) zugeordnet. Abb. IIA ist die 1. Abb. von Kapitel II.