

PERVENUTA IL 15 DICEMBRE 1970

## RISULTATI DI LOTTA CONTRO LA RUGGINE E LA MACULATURA DELLA FAVA IN COLTURA AUTUNNO-VERNINA IN SICILIA E APPUNTI EPIDEMIOLOGICI SULLA RUGGINE

Nelle zone favorite dalla mitezza del clima nel periodo autunno-vernino la coltura di piante ortive a maturazione precoce dà luogo ad alti redditi per gli elevati prezzi di vendita dei prodotti immessi sul mercato fuori tempo. In Sicilia tali condizioni climatiche si riscontrano praticamente lungo tutte le zone costiere, dove l'orticoltura è in fase di notevole sviluppo.

In alcune zone del litorale che si stende ad est di Mazara del Vallo (Trapani), in terreni di recente messi a coltura dopo imponenti lavori di scasso e di spietramento, è stata introdotta la coltivazione in pieno campo della Fava (*Faba vulgaris* v. *major* Harz.) precoce da mensa, che, grazie al clima tipicamente mediterraneo della zona, sviluppa con notevole precocità, consentendo di iniziare la raccolta dei baccelli fin dal mese di dicembre. La coltura è, però, praticamente abbandonata a causa di gravi attacchi di ruggine [*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary] che, per le condizioni climatiche favorevoli e in mancanza di adeguati trattamenti anticrittogamici, si sono verificati annualmente, distruggendo completamente le piante prima ancora che fossero pronte per la raccolta.

In questa situazione abbiamo ritenuto di occuparci del problema, effettuando sia rilievi sull'epidemiologia della malattia nella zona, sia prove di lotta. Per queste ultime, data la insufficienza di dati bibliografici, è stato utilizzato il Dithane M-45, da più parti indicato come uno dei fungicidi più efficaci contro le ruggini, nonché due nuovi prodotti sistemici, Benomyl e Plantvax, dei quali que-

st'ultimo specifico contro le ruggini (cfr. ad es. HARDISON, 1967 e 1968; VAUGHAN e SIEMER, 1967; SNEL ed EDGINGTON, 1969). Poiché le piante, oltre che dalla ruggine, sono state colpite dalla maculatura (*Botrytis* sp.), l'efficacia dei trattamenti è stata valutata anche contro quest'ultima malattia.

### PARTE SPERIMENTALE

La sperimentazione è stata condotta nell'annata 1969-70 in un'azienda a prevalente indirizzo orticolo sita nel Comune di Campobello di Mazara (Trapani) (1), dove negli anni precedenti la Fava in coltura autunno-vernina aveva subito gravissimi attacchi di ruggine.

#### Prove di lotta

Le prove sono state realizzate nell'ambito di un campo coltivato a Fava della cv «Siviglia», che era stato seminato, verso la metà di settembre, a postarelle distanziate circa cm 80 sulla fila e cm 120 tra le file. Ogni tesi ha compreso 5 parcelle, disposte secondo lo schema dei blocchi randomizzati, e ogni parcella 20 cespi su 4 file, tutti ugualmente trattati. Per il rilievo dei risultati sono stati utilizzati, tuttavia, solamente i 6 cespi centrali di ogni parcella.

I trattamenti con anticrittogamici, di cui

(1) All'Ing. Giuseppe Saeva, che ci ha gentilmente ospitato nella sua azienda, vadano, anche in questa sede, i nostri più vivi ringraziamenti.

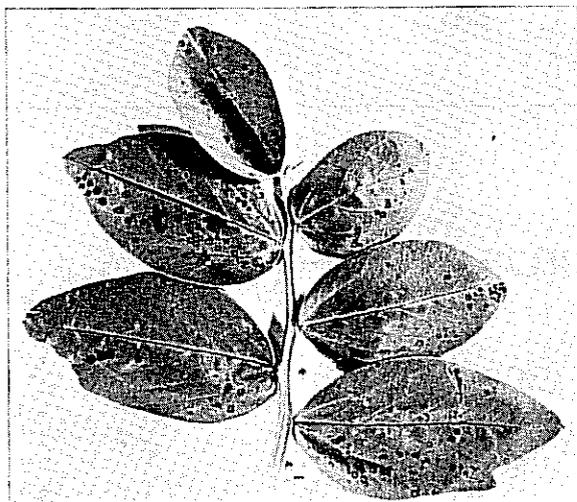


Fig. 1 - Sintomi di maculatura su foglia composta di pianta di Fava della tesi trattata al terreno con Plantvax. Si osservi la mancanza di pustole di ruggine.

sono stati messi a confronto diversi turni e modalità di applicazione, hanno interessato 6 tesi, una tesi è stata utilizzata per saggiare l'influenza della spaziatura delle piante, ottenuta mantenendo a tre soli steli ogni cespo interessato, ed un'altra tesi ancora è stata lasciata come controllo. Le tesi complessivamente messe a confronto sono risultate, dunque, in numero di otto <sup>(2)</sup>.

Tutti i trattamenti sono stati iniziati il 14 novembre, in concomitanza con la comparsa delle prime pustole di ruggine su alcune piante dell'appezzamento in cui era inserito il nostro campo, anche se non interessate alle prove. Nelle tesi trattate con Dithane M-45 i trattamenti successivi sono stati effettuati seguendo una cadenza fissa, settimanale o quindicinale. Per il Plantvax ed il Benomyl era, invece, previsto un solo trattamento. Quando, però, dai rilievi che venivano effettuati settimanalmente si è visto che le infezioni, che non erano state del tutto controllate, tendevano ad aumentare, si è ritenuto opportuno ripetere periodicamente i trattamenti, in base alla efficacia dimostrata.

Nel corso dei controlli, a partire dai primi di gennaio, sono state riscontrate sulle foglie piccole macchie color cioccolato, attribuibili ad attacchi di maculatura (*Botrytis* sp.) <sup>(3)</sup>. Dato che con l'andar del tempo questi attacchi sono aumentati di gravità, si è

ritenuto opportuno valutare l'efficacia dei trattamenti saggiati anche verso questa malattia.

L'efficacia dei prodotti saggiati è stata determinata sia in base all'intensità delle infezioni sulle foglie, sia in base alla produzione. Mentre i dati della produzione sono stati ottenuti raccogliendo settimanalmente i baccelli commercialmente maturi e pesandoli separatamente per ciascuna parcella, la valutazione dell'intensità delle infezioni sulle foglie è stata effettuata il 20 marzo, in concomitanza con l'ultima raccolta, prelevando, a diverse altezze, 6 foglie composte da ciascuno di tre steli scelti a caso per ciascun cespo. Le foglie così raccolte, in numero di 108 per parcella, sono state portate in laboratorio ed esaminate due volte: una prima volta per valutare l'intensità delle infezioni di ruggine, considerando sane le foglie colpite solamente da maculatura e una seconda volta per valutare l'intensità delle infezioni di maculatura, considerando sane le foglie colpite solamente da ruggine. La scala di valutazione utilizzata è stata la seguente:

- Classe 0 = foglie apparentemente sane;
- Classe 1 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie fino all'1%;
- Classe 2 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie dall'1 al 5%;
- Classe 3 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie dal 5 al 10%;
- Classe 4 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie dal 10 al 20%;
- Classe 5 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie dal 20 al 40%;
- Classe 6 = superficie fogliare interessata dalle pustole o macchie oltre il 40%.

I risultati relativi agli attacchi di ruggine e di maculatura, espressi con l'indice di in-

<sup>(2)</sup> Nell'impostazione originaria delle prove erano incluse anche due tesi trattate con oli bianchi all'1%, con cadenza settimanale e quindicinale; ma i gravi fenomeni di fitotossicità manifestatisi sulle piante dopo i primi trattamenti ci indussero ad abbandonarle, anche se dai primi rilievi settimanali era risultata una minore incidenza degli attacchi di ruggine rispetto al controllo.

<sup>(3)</sup> Dalle misure dei conidi sembra si sia trattato di attacchi di *B. cinerea* Pers. e non di *B. fabae* Sard.; ma non tutti gli Autori concordano nel tenere distinte le due specie.

<sup>(4)</sup> L'indice di infezione è stato ricavato appli-

TABELLA I - Tesi a confronto, infezioni fogliari di ruggine e di maculatura e produzioni medie parcellari di baccelli (\*)

TRATTAMENTI	N. dei trattamenti	Data o cadenza dei trattamenti	Dosi di impiego dei prodotti commerciali (1)		Ruggine (Indice di Mc Kinney)	Maculatura (Indice di Mc Kinney)	Produzione (kg)
			g/hl	g/cespo			
Dithane M-45 (per irrorazione fogliare) . . . . .	18	settimanale	300	—	0,00 aA	0,00 aA	6,340 aA
Plantvax (al terreno) . . . . .	2	14-11 e 23-1	—	5	6,60 aA	53,33 fE	2,570 cC
Dithane M-45 (per irrorazione fogliare) . . . . .	9	quindicinale	300	—	7,40 aAB	7,49 bA	4,040 bB
Benomyl (al terreno) . . . . .	2	14-11 e 30-1	—	5	28,30 bABC	19,99 cB	0,850 dDE
Plantvax (per irrorazione fogliare) . . . . .	3	14-11, 9-1 e 6-3	50	—	37,40 bC	49,16 efDE	1,370 dD
Benomyl (per irrorazione fogliare) . . . . .	4	14-11, 19-12, 30-1 e 6-3	100	—	66,60 cD	30,82 dC	0,620 eDE
Spaziatura . . . . .	—	—	—	—	67,40 cD	46,66 efDE	0,197 eE
Controllo non trattato . . . . .	—	—	—	—	74,10 cD	42,49 eD	0,070 eE

(\*) A lettere uguali corrispondono valori statisticamente non diversi tra loro. Le lettere minuscole si riferiscono a P = 0,05 e quelle maiuscole a P = 0,01.

(1) I prodotti commerciali usati sono stati: Plantvax (Uniroyal Chemical), polvere bagnabile al 75% di p.a., fornitoci dalla Soc. Rumianca; Dithane M-45 (Fital), polvere bagnabile all'80% di sale complesso di etilenbisiditiocarbammato di zinco e manganese; Benlate (E.I. Du Pont de Nemours and Company), polvere bagnabile al 50% di Benomyl, fornitoci dalla Soc. Du Pont de Nemours Italiana. Per i trattamenti fogliari al Dithane M-45 e al Plantvax sono stati aggiunti g 50/hl di un bagnante (Agral, Solplant) mentre per il Benlate è stato usato il Surfactant F della stessa Società Du Pont.

fezione di McKinney (4), assieme ai dati della produzione, sono riportati nella Tab. I.

#### Rilievi epidemiologici

Le osservazioni relative alla epidemiologia della ruggine della Fava nella zona in esame sono state condotte nello stesso campo in cui si sono svolte le prove di lotta e contemporaneamente ad esse, controllando settimanalmente l'andamento delle infezioni

sulle piante di controllo non trattate. Inizialmente, per seguire la comparsa delle prime infezioni, le osservazioni sono state estese anche ai campi vicini. Il rilievo dei dati meteorologici è stato effettuato a mezzo di un pluviometro e di un termoigrografo posto, in apposita capannina, a circa cm 50 dal suolo. I risultati delle osservazioni sull'andamento delle infezioni, assieme ai dati meteorologici, sono riportati nel Graf. I.

#### DISCUSSIONE

Come detto, il piano originario della sperimentazione comprendeva prove di lotta contro la ruggine e osservazioni di carattere epidemiologico sulla stessa malattia. Tuttavia, poiché nel corso delle prove sono stati riscontrati forti attacchi di maculatura, si è ritenuto opportuno valutare l'efficacia dei trattamenti anche contro quest'altra malattia.

cando la seguente formula:

$$I_i = \frac{\sum (v \cdot f) \cdot 100}{N \cdot X}$$

dove con v sono indicati i valori numerici delle classi e con f le corrispondenti frequenze; N è il numero complessivo delle foglie considerate e X il valore numerico più alto delle classi nella scala adottata (6 nel nostro caso). L'indice viene così espresso come percentuale della massima possibile intensità della malattia su tutte le foglie considerate (sane ed ammalate) supponendole tutte ammalate.

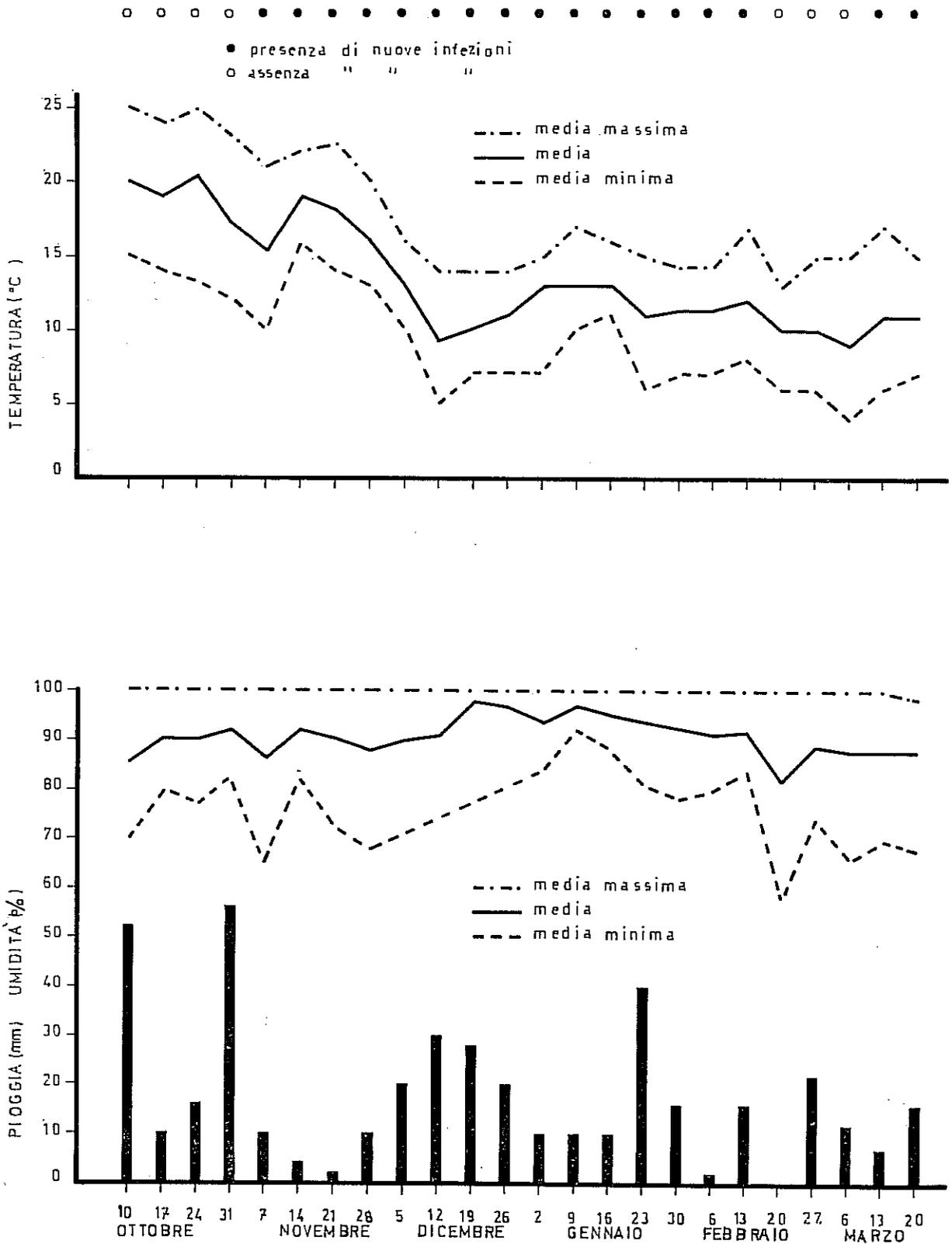


GRAFICO I - Andamento climatico relativo al periodo 4 ottobre 1969 - 20 marzo 1970, nella zona di Campo-bello di Mazara (Trapani). Sono indicati anche i giorni e l'esito delle osservazioni circa la comparsa delle infezioni di ruggine.



Fig. 2 - A sinistra, piante di Fava del controllo non trattato gravemente danneggiate dagli attacchi di ruggine e maculatura; a destra, piante della tesi trattata settimanalmente con Dithane M-45, totalmente indenni.

Le prime infezioni di ruggine <sup>(5)</sup> sono state osservate all'inizio di novembre, su alcune piante di Fava cresciute spontaneamente in un appezzamento che l'anno precedente aveva ospitato la coltura e che era stato lasciato incolto. Da qui la malattia si è diffusa rapidamente nei campi circostanti ed il numero delle infezioni è andato aumentando pressoché costantemente, tranne un breve periodo, peraltro eccezionale nella zona, caratterizzato da temperature minime medie inferiori ai 6 °C (Graf. I). In definitiva, i rilievi epidemiologici hanno messo in evidenza il pressoché ininterrotto pericolo delle infezioni di ruggine durante lo svolgimento della coltura e quindi la necessità di mantenere le piante costantemente protette, sin dall'apparire delle primissime infezioni.

Dall'esame dei risultati delle prove di lotta, riportati nella Tab. I, appare evidente l'ottimo comportamento del Dithane M-45 che, particolarmente quando dato a cadenza settimanale, ha consentito una completa protezione delle piante dalle infezioni di ruggine e maculatura ed una produzione significativamente più elevata rispetto alle altre tesi <sup>(6)</sup>. Il Plantvax dato al terreno si è dimostrato altrettanto efficace nei confronti della ruggine, il che costituisce un risultato interes-

sante, se si considera che è stato ottenuto con due soli trattamenti distanziati di circa 70 giorni; purtroppo questo prodotto è risultato completamente privo di efficacia nei confronti della maculatura, i cui attacchi anzi, forse per la mancanza di quelli di ruggine, sono risultati più gravi che nelle piante del controllo non trattato. Lo stesso anticrittogamico, dato per irrorazione fogliare, ha invece dato risultati poco soddisfacenti contro entrambe le malattie. Il Benomyl, come del resto era prevedibile, è risultato più efficace contro gli attacchi di maculatura che non contro quelli di ruggine, nei confronti dei quali ultimi anzi, quando dato alle foglie non ha dimostrato praticamente alcuna attività. Infine, completamente nullo è risultato l'effetto della spaziatura delle piante contro entrambe le malattie.

<sup>(5)</sup> Le infezioni di ruggine si sono manifestate quasi esclusivamente a mezzo di uredosori (solo rarissimamente e verso la fine della coltura sono stati osservati alcuni teleutosori) localizzati per la maggior parte sulle foglie e un po' meno sugli steli, mentre i baccelli difficilmente sono risultati infetti.

<sup>(6)</sup> In valore assoluto la produzione è stata comunque non molto alta a causa di un forte abbassamento di temperatura, che, protrattosi per alcuni giorni del mese di febbraio, ha distrutto i fiori ed i baccelli da poco allegati.

Da quanto or ora detto e tenendo anche conto dei risultati dei rilievi epidemiologici, nella lotta contro la ruggine della Fava la preferenza andrebbe accordata al Plantvax che, quando dato al terreno, ha dimostrato di controllare ottimamente la malattia con due soli trattamenti. Il prodotto è però risultato completamente inefficace contro la maculatura, i cui attacchi hanno inciso notevolmente, anche quando presi isolatamente, sulla resa della coltura. In considerazione di ciò, allo stato attuale la nostra preferenza è da accordare al Dithane M-45, che è risultato efficacissimo contro entrambe le malattie. Il maggior numero di trattamenti richiesti con questo anticrittogamico, che si potrebbero ridurre adottando una cadenza decadale, non rappresenta di certo un grave problema. La coltura, infatti, assicura redditi molto elevati ed inoltre la miscibilità del Dithane M-45 con gli insetticidi normalmente impiegati sulla Fava offre la possibilità di trattamenti polivalenti, con notevole risparmio di mano d'opera.

#### RIASSUNTO

In Sicilia, dove si attua la coltura autunno-vernina della Fava precoce da mensa, sono state realizzate prove di lotta contro la ruggine [*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary], contemporaneamente a rilievi di carattere epidemiologico sulla malattia. Poiché, oltre che dalla ruggine, le piante interessate alle prove sono state colpite da maculatura (*Botrytis* sp.), l'efficacia dei trattamenti è stata anche valutata contro quest'ultima malattia.

Le infezioni di ruggine sono comparse ai primi di novembre; successivamente la malattia è stata sempre presente in forma grave, tranne un breve periodo di sosta, caratterizzato da temperature minime medie inferiori ai 6°C, peraltro non consuete nella zona. La coltura deve essere, quindi, costantemente protetta, sin dall'apparire delle prime infezioni.

Il Dithane M-45, particolarmente quando irrorato sulle piante con cadenza settimanale, ha dato i migliori risultati, proteggendo completamente le piante dalle infezioni di ruggine e maculatura e consentendo la massima produzione. Il Plantvax è stato molto efficace contro gli attacchi di ruggine, ma totalmente inattivo contro la maculatura. All'opposto, il Benomyl è risultato più efficace contro quest'ultima malattia. Entrambi i formulati

hanno mostrato una maggiore attività quando somministrati al terreno anziché al fogliame. Nullo è stato l'effetto della spaziatura.

In base ai risultati ottenuti sono discussi brevemente gli aspetti pratici della lotta contro le due malattie.

#### SUMMARY

Control trials against the rust *Uromyces fabae* (Pers.) De Bary of Broad bean (*Faba vulgaris* v. *major* Harz.), growing in Sicily during the autumn and winter, together with some observations on the epidemiology of the disease, were carried out. Since the plants resulted affected also by chocolate spot disease (*Botrytis* sp.) the effectiveness of the treatments was evaluated against both rust and chocolate spot disease.

The rust symptoms appeared from the first days of November; subsequently to this date the disease was heavily present by new infections, except a short period of unusual low temperatures, with average minima below 6°C. Consequently the plants require a continuous protection against the disease.

Dithane M-45 foliage sprays, especially the weekly ones, gave the most satisfactory results, protecting completely the plants from rust and chocolate spot disease. Plantvax was very effective against rust, but ineffective against chocolate spot. Both Plantvax and Benomyl were applied as soil treatments and as foliage sprays, but the soil applications were more effective. Spacing of plants had no effect.

The practical aspects of the control against both rust and chocolate spot disease are briefly discussed.

#### RÉSUMÉ

En Sicilie, où on effectue la culture de la Fève de table (*Faba vulgaris* v. *major* Harz.) automne-hivernal, des essais de lutte ont été entrepris contre la rouille [*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary] en même temps que des relevés épidémiologiques sur la maladie. En outre l'efficacité des traitements a été évaluée contre la maladie des taches (*Botrytis* sp.), la-quelle avec la rouille a causé des dégâts aux plantes.

Les infections de rouille sont apparues dans les premiers jours de Novembre; successivement la maladie a été toujours présent excepté lorsque les températures minima moyennes se sont maintenues, exceptionnellement pour la zone, sous les 6° C. Il faut, pour cela, protéger la culture constamment depuis l'apparition des premières infections.

Le Dithane M-45, en particulier avec traitements

hebdomaires, a donné des résultats excellents, en protégeant complètement les plantes des infections de rouille et de la maladie des taches et en consentant le maximum de production. Le Plantvax a été très efficace contre le rouille, sans valeur contre la maladie des taches. Au contraire, le Bénomyl a été plus efficace contre cette dernière maladie. Tous les deux fongicides ont été plus actifs répan- dus sur le terrain plutôt que sur les feuilles. L'ef- fet de l'espacement a été nul.

Sur la base des résultats obtenus les aspects pratiques de la lutte contre les deux maladies sont examinés brièvement.

#### BIBLIOGRAFIA

- HARDISON J. R. (1967), *Chemotherapeutic control of stripe smut (Ustilago striiformis) in grasses by two derivatives of 1,4-Oxathiin*, «Phytopathology», 57, 242-245.
- HARDISON J. R. (1968), *Systemic activity of fungicide 1991, a derivative of Benzimidazole, against diverse grass diseases*, «Pl. Dis. Reprtr», 52, 205.
- SNEL M., EDGINGTON L. V. (1969), *Decomposition and distribution of labeled oxathiin fungicides, systemic in bean*, «Phytopathology», 59, 1050-1051.
- VAUGHAN E. K., SIEMER S. R. (1967), *Systemic chemical therapeutants for control of bean rust*, «Phytopathology», 57, 103.