

PLANTVOEDING EN MISSTOFVERBRUIK MET SPESIALE VERWYSING NA TABAK

A. D. P. BOTHA, Optichem Kunsmis (Edms) Bpk, Johannesburg

Uittreksel

Die produksie van tabak in die Republiek van Suid-Afrika het eers na 1930 snel toegeneem terwyl Orinocotabak met ander vereistes ten opsigte van bemesting, verbouing en droging slegs sedert 1952 plaaslik verbou word.

Anders as in die buiteland, word tabak in die Republiek van Suid-Afrika op 'n groot verskeidenheid gronde, meestal onder besproeiing, verbou. Die beskikbare besproeiingswater beperk die tabakgebiede dus tot staatsbesproeiingsskemas, rivieroewers en areas met sterk onderaardse water.

Die verskillende tabaktipes verskil wat betref hul stikstofbehoefte en metode van droging wat gevolglik die samestelling en rookeienskappe van die finale produk sterk beïnvloed. Ten opsigte van ander voedingselemente is die vereistes van die onderskeie tipes min of meer dieselfde.

Knelpunte word gesien as 'n besonder lae produksie per eenheid oppervlakte en swak gehalte wat gedeeltelik die gevolg is van te veel stikstof en of te veel chloor in die blad.

Algemene bemestingsprogramme is aangegee vir die verskillende tabaktipes en 'n beroep is gedoen op landboukundiges om hulle aanbevelings te baseer op die benodigde hoeveelhede N, P en K.

Enkele riglyne is aangedui vir toekomstige ondersoek, naamlik die aanvulling van mikroelemente soos boron en sink, die gebruik van stikstof deels in die nitraatvorm en die voorkoming van 'n oormaat swael.

Inleiding

Historiese oorsig

Alhoewel tabak 'n inheemse plant is van Sentraal Amerika, het dit so snel oor die wêreld versprei dat die rookgewoonte wel bekend was aan die Hottentotte met die koms van Jan van Riebeeck na Suid-Afrika in 1652. Tabakproduksie het in Suid-Afrika eers na die koms van die Britse setlaars in 1820 in die Oudtshoorngebied tot sy reg gekom. Met die Groot Trek is tabak die binneland ingedra en is op grootskaal langs die Magaliesberg verbou. Aanvanklik is slegs donker pyp- en roltabak verbou. Nadat 'n soldaat op die slagveld die eerste sigaret gedraai het, het ligter tabaktipes in groter aanvraag gekom. Sedert 1930 word oonddroogtabak ook in Suid-Afrika geproduseer. In 1952 is daar

amptelik oorgeskakel van Amarello na die Orinoco-tipe tabak met ander vereistes ten opsigte van bemesting, verbouing en droging.

In die Republiek het die produksie van tabak nie so duidelik volgens die klimaat- en grondstreke ontwikkel nie, maar is dit meer kunsmatig beïnvloed deur die teenwoordigheid van besproeiingswater. Dit is hierdie afhanklikheid van beskikbare waterbronne wat die produksie van tabak hoofsaaklik beperk tot die gronde onder ons bestaande besproeiingsskemas en die vrugbare spoelgronde aan die rivieroewers. Die groot verskeidenheid gronde tesame met die toegepaste besproeiingspraktyke bring veelvuldige probleme mee waarmee ander lande nie te kampe het nie.

Tabaktipes

Tabak word ingedeel volgens sy kommersiële gebruik en drogingsmetode, soos byvoorbeeld, pyp- en sigarettabak of lugdroog- en oonddroogtabak. Die geskiktheid van 'n tabaktype of variëteit vir 'n sekere doel word bepaal deur die morfologiese, fisiese en chemiese eienskappe van die blad. Hierdie eienskappe word baie sterk beïnvloed deur die klimaat, groeitoestande en drogingsmetode.

By die droging van tabak word ryp blare gepluk of volwasse plante gekap vir blaar- of boomdroging respektiewelik. Die kleuringsstadium en drogingstadiums volg mekaar op. Tydens die kleuringsfase verander die blaar van groen na geel of bruin en die volgende omsettings vind plaas: afbraak van eiwitte na aminosure, afbraak van stysel na suiker en dan oksidasie van suiker. Stadige oksidasie vind ook plaas van koolhidrate na organiese sure, aminosure na ammoniak en amiede en fenole na donker gekleurde bestanddele. Met die drogingsfase word die blaar gedood en van die vog ontslae geraak.

Die oonddroging en lugdroging van tabak het die volgende opvallende verskille tot gevolg. By oonddroging word die afbraak van suiker stopgesit deur die snelle doodmaak en hitte-droging van die blaar. By lugdroogtabak bly die blare lank aan die lewe, die suikers word afgebreek en 'n donker gekleurde produk word verkry. Die chemiese samestelling volgens Pearse (1955), wat in Tabel 1 aangegee word illustreer, hierdie verskille.

Oonddroogtabak is sterk suur met 'n ligte aroma te wyte aan die hoë suiker en lae stikstof. Lugdroogtabak daar-en-teen is alkalies met 'n sterk aroma wat die gevolg is van lae suiker en hoë stikstof.

Knelpunte in die Tabakbedryf

Die lae produksie per eenheidsoppervlakte en swak gehalte is twee aspekte wat meer aandag regverdig.

TABEL 1. Chemiese samestelling van goeie gehalte tabak

Tipe tabak	Stikstof	Nikotien	Totale Suiker	Suiker/Stikstof
	%	%	%	
Oonddroog	1.47	1.06	18.66	12.7
Ligtelugdroog	1.06	1.19	2.61	2.4
Donkerlugdroog	3.26	4.12	0.40	0.12

Produksie—Die produksie per morg wat gedurende 1963/64 volgens die oesskattingysfers van die sentrale deel van die Transvaal verkry is, word in Tabel 2 aangegee.

TABEL 2. Beraamde produksie per eenheid oppervlakte van die verskillende tipes tabak

Tabak Tipe	Oppervlakte	
	Morg	Produksie per morg
		lb
Oonddroog	24,614	1,217
Ligtelugdroog	3,619	1,715
Donkerlugdroog	2,094	1,842
Burley tabak	307	1,667
Gemiddeld vir alle tipes	30,634	1,324

Gehalte—Steekproewe wat deur Pearse (1955) en Botha (1965) uitgevoer is toon dat hoë chloor in ons Suid-Afrikaanse tabak in die algemeen, hoë stikstof by oonddroogtabak en lae kalium grootliks verantwoordelik is vir swak gehalte soos getoon in Tabelle 3 en 4.

TABEL 3. Gemiddelde chemiese samestelling van oonddroogtabakblare

Monster	% op droëbasis							
	N	P	K	Cl	Ca	Mg	Nikotien	Suiker
Goeie kwaliteit	1.5—1.9	0.22—0.36	2.08—4.20	0.5—1.0	1.24—3.19	0.60—1.20	1.5—2.0	17—25
Swak kwaliteit	2.29	0.18	3.27	0.76	1.86	1.12	1.9	12.5
	1.64	0.24	0.87	0.37	2.92	1.16	1.3	9.7
	1.80	0.25	2.33	3.78	2.79	0.84	1.6	18.3

TABEL 4. Indeling van die aantal monsters volgens chloorinhoud

Klasgebied in % Chloor	Persentasie van 800 monsters
0—0.99	12.4
1—1.99	34.1
2—2.99	22.4
3.00	31.1

Met die toepassing van gesonde boerderypraktyke en 'n oordeelkundige bemestingsprogram kan die produksie per eenheid en die gehalte van die produk daadwerklik verbeter word.

Voedingsvereistes

Die tabakplant begin sy lewe met 'n penwortel wat, as dit ongestoord gelaat word die basis vorm van die ontwikkelde wortelstelsel.

Na uitplanting word die primêre wortelsisteem hoofsaaklik vervang deur 'n bywortelstelsel bestaande uit ongeveer 20 bywortels, wat spruit uit die stambasis onderkant die grondoppervlakte. Die absorpsie-sone vergroot geleidelik. Na twee weke is die straal van die voedingsgebied ongeveer twee duim en na vier weke vind absorpsie plaas uit 'n sone met ongeveer ses duim straal. Namate die plant ontwikkel vind die absorpsie van voedingselemente plaas uit die grondmassa verder weg van die stam.

Vir die produksie van goeie gehalte tabak is dit wenslik dat die gewas vanaf planttyd tot oestyd, vinnig en ononderbroke groei.

Dit volg dus dat dit noodsaaklik is om die vereiste bemestingstowwe in die omgewing van die jong groeiende wortels te verskaf ten einde te verseker dat die jong plant vinnig en ongestremd kan groei en om 'n hoë konsentrasie op te bou vir verdere ontwikkeling.

Wanneer tabak in gronde gekweek word waarvan die algemene vrugbaarheidspeil laag is, sal die bemesting wat in die vore of plantgate toegedien is nie genoeg wees om 'n toereikende voorraad vir die plante te verseker wanneer hul die oesstadium nader nie.

Op arm gronde moet hierdie tekort so ver moontlik aangevul word deur die nodige bemestingstowwe breedwerpig uit te strooi en dit in die grondmassa in te werk voordat die vore gemaak word (Pearse 1955).

Ligte en donker tabak verskil wat betref hul stikstofbehoefte maar stem grootliks ooreen wat betref hul fosfor en kalium benodigdhede. Die hoeveelhede N, P en K wat per morg opgeneem word, word in Tabel 6 aangegee.

Die effektiewe benutting van toegediende bemestingstowwe deur tabak is ongeveer 50 persent vir N (Botha 1963), 10-20 persent vir P (Pearse & Stein 1955) en vir K word dit op 50-80 persent gestel, afhangende van grondtipe en toedieningsmetode.

TABEL 6. Gemiddelde ontleding en gewig N, P en K in 5000lb per morg totale plantmateriaal

Element	Gemiddelde ontleding	Gewig per morg
	%	lb
N Ligtetabak Donkertabak	1—1.5	50—75
	2.5—3.5	125—175
P	0.2—0.4	10—20
K	2.0—4.0	100—200

Bemesting

Dit blyk uit Tabel 5, waarin die gemiddelde ontledings van tabakgronde in die Republiek van Suid-Afrika aangegee word, dat die gronde arm is aan beide fosfor en kalium. Anders as in ander wêrelddele word tabak plaaslik ook op gronde geproduseer wat neutraal tot selfs alkalies ontleed. Die toepassing van besproeiing bemoeilik verder die veralgemening van 'n bemestingsprogram.

Tabaksaadbeddings:

Tabaksaad is baie klein en bevat min reserwe plantvoedingstowwe. Derhalwe kan dit na ontkieming nie sonder 'n addisionele bron van plantvoedingselemente behoortlik ontwikkel nie.

'n Bedding van 3 voet by 30 voet kan doeltreffend bemes word deur 5 lb van die mengsel 2:3:4 (21)S oor die oppervlakte uit te strooi en dit goed met die boonste 2 tot 3 duim grond te meng.

Ligte toedienings van stikstof kan gemaak word wanneer nodig, deur 2 tot 4 onse KAN in water op te los

TABEL 5. Persentasie van die totale aantal (3222) monsters volgens onderskeie klasgebiede ingedeel

Vrugbaarheid	Fosfor	Kalium	pH (1:1 H ₂ O pasta)	
	%	%		%
Laag	44	72	5.5	9
Medium	36	13	5.6—6.5	32
Medium hoog	16	8	6.6—7.5	38
Hoog	4	7	7.5	21

en dit oor die bedding te giet. Om te voorkom dat die blare brand moet die plante weer met skoon water afgespoel word.

Tabaklande:

Afhangende van die grondontledingsresultate en kenmerkende eienskappe van die besondere grond word landboukalk, dolomitiese landboukalk, rufosfaat, sink, boron of ander vorms van bemestingsmateriaal aanbeveel. Verder moet daar van kunsmis-stowwe gebruik gemaak word wat nie chloor bevat nie. Spesiale kunsmismengsels is vir hierdie doel geformuleer.

As leidraad word die volgende algemene bemestingsprogramme vir tabak aangegee wat goed ooreenstem met Van Dierendonck (1959) se program.

Turkse Tabak:

Dien 20-40 lb N, 50-70 lb P en 80-120 lb K per morg toe deur 800 tot 1,000 lb 1:3:5 (20)S mengsel breedwerpig toe te dien en in te werk voor planting. Indien nodig kan 'n kopbemesting van 50 tot 75 lb KAN per morg toegedien word.

Ooondroog- en ligtelugdroogtabak:

- (a) Vir gronde arm in fosfor en kalium gebruik 20-80 lb N, 80-160 lb P en 120 tot 220 lb K per morg.
 - (i) Strooi 500 tot 1,000 lb superfosfaat, super en ru of 'n rufosfaat breedwerpig uit tesame met 200 lb kaliumsulfaat en ploeg dit in met die voorbereiding van die lande. As alternatief kan 600 tot 1,000 lb van die mengsel 1:3:5 (20)S ook gebruik word.
 - (ii) Dien met planttyd 600 tot 1,000 lb van die mengsel 1:3:5 (20)S per morg in die plantvore of in bande in die rug toe.
 - (iii) Drie tot vier weke na planting kan 'n kopbemesting in uitgemete hoeveelhede toegedien word om kalium, waar nodig verder aan te vul en boron en stikstof oordeelkundig toe te voeg. Twee tot 300 lb kaliumsulfaat, 6 tot 8 lb boraks en 75 tot 100 lb KAN kan oorweeg word.
- (b) Vir gronde hoog in fosfor en kalium kan die breedwerpige uitstrooi van kunsmis vooraf, wegelaat word en behoort 20-60 lb N, 40-80 lb P en 60-120 lb K aan die oes se vereistes te voldoen.
- (c) Op baie skraal gronde waar tabak 'n graangewas volg is dit wenslik om groter hoeveelhede stikstof toe te dien. Nadat die graangewas, byvoorbeeld koring en hawer, gestroop is, behoort 800 tot 1,000 lb 2:3:4 (21)S per morg uitgestrooi en saam met die stoppels ingeploeg te word. Met uitplanting van die tabak kan die program onder a(ii) gevolg word.
- (d) Op gronde wat baie ryk is aan toeganklike stikstof kan die oormaat stikstof baie doeltreffend

met behulp van 'n vinnige haweroes gedurende die wintermaande verwyder word (Botha, 1965). Die hawer behoort vroeg as hooi gesny te word, waarna die grond so gou moontlik geploeg behoort te word sodat dit betyds gereed kan wees vir vroeë tabak aanplantings. Die algemene bemesting bly soos onder (a) of (b) uiteengesit.

- (e) Dit is baie belangrik dat die jong tabakplantjies nie aan 'n stikstofgebrek ly nie aangesien 'n gebrek op die vroeë stadium beide die kwaliteit en opbrengs nadelig beïnvloed. 'n Stikstofgebrek kan veroorsaak word deur te min stikstof met planting, teenwoordigheid van onverrotte plantmateriaal in die grond en uitloging van stikstof te wyte aan swaar reën-neerslae, veral vroeg in die reënseisoen.

Dis uiters moeilik om vooraf noukeurig te bepaal hoeveel stikstof aanvanklik toegedien moet word. Die beste aanduiding van die stikstofbenodigdhede bly nog steeds die voorkoms en vordering van die tabakoes op die land. As die jong plante, tenspyte van die oorspronklike toedienings van kunsmis-stowwe, nie bevredigend groei nie en 'n bleek geel voorkoms het, moet 'n kopbemesting van 75 tot 100 lb KAN per morg onmiddellik toegedien word. Hierdie kopbemesting moet volgens Botha (1966), nie later as die twaalfduim-groei stadium toegedien word nie.

Donkerluggedroog- en Burleytabak:

Gebruik 100-120 lb N, 80-110 lb P en 100-140 lb K per morg deur die toepassing van een van die volgende programme:

- (a) Die stikstof en organiese materiaal van die grond moet verkieslik tot 'n hoë peil verhoog word deur 'n peulplant soos sunhennep in te ploeg of die grond met kraalmis swaar te bemest teen 20 tot 40 ton per morg. Daarby behoort 800 lb 1:3:5 (20)S of 2:3:4 (21)S per morg voor planting in die vore of plantgate toegedien te word.
- (b) As kraalmis nie beskikbaar is nie en 'n peulplant ook nie ingeploeg is nie, kan die mengsel 2:3:4 (21)S teen 1,200 tot 1,500 lb per morg soos volg aangewend word: strooi 800 tot 1,000 lb van die mengsel breedwerpig uit en ploeg dit in. Dien daarna 400 tot 500 lb van genoemde mengsel per morg in die plantvore of plantgate toe net voor planting.

Onder droëlandtoestande moet die kunsmis baie goed met die grond in die plantgate gemeng te word om „brand” van die jong plantjies te voorkom.
- (c) Vir beide (a) en (b) mag dit nodig wees om een of twee kopbemestings van 100 tot 150 lb per morg toe te dien — die eerste op die 18 duim groeistadium en die tweede by blomstadium.

Dit word baie sterk gevoel dat landboukundiges aan-

bevelings moet doen in terme van ponde N, P en K per morg met 'n voorbeeld van produkte wat die aanbevole voedingselemente bevat.

Riglyne vir Toekomstige Navorsing

Mikro-elemente

Boron

Net soos in Suid-Rhodesië en die VSA gee boraks toediennings teen 6 tot 8 pond per morg onder sekere toestande aanleiding tot 'n verbetering van gehalte van die tabak. Wallace (1961) meld dat boron ten minste vyftien funksies in die plant vervul. Dit is nodig vir die translokasie van suikers, dit kan weefsel respirasie versnel, is betrokke by die waterverhoudings in die selle, neig om kalsium in die plant oplosbaar te hou, reguleer die kalsium/kalium verhouding en is betrokke by stikstofmetabolisme en die oksidasie-reduksie ewewig in selle. Alhoewel die gebreksimptome nog nie sigbaar is nie bestaan die moontlikheid wel dat boron die gehalte van oonddroogtabak sal bevorder (Oram, 1959; Ryding, 1965).

Sink

Sink is reeds geïdentifiseer in 'n aantal ensieme wat verantwoordelik is vir verskeie reaksies in die plant byvoorbeeld karboksielhidrase, alkohol, glutamien melksuur dihidrogenase, dipiptase en heksokinase. Sinktekort op 'n vroeë groeistadium lei tot verlaagde proteïensintese en uiteindelik tot chlorose.

Makro-elemente:

Swael

Uit die formule van Ezekiel (1946) en waarnemings van McCants (1961) blyk dit dat swael, alhoewel nie so skadelik soos chloor nie, ook die brandbaarheid van tabak benadeel. In die lig hiervan kan betyds voorkom word dat agtereenvolgende toedienings van sulfate in die vorm van gips (supers), kaliumsulfaat en ammoniumsulfaat tot nadelige konsentrasies opbou. Die gebruik van hoëgraadse stowwe wat minder

swael bevat en kalium in die nitraat of in ander vorms verdien ondersoek.

Stikstof

Baie werkers soos Evans & Weeks (1948), Hawkins (1956), McCants & Woltz (1963) en Skogley & McCants (1963) het getoon dat ammoniumstikstof op gronde met 'n stadige nitrifikasievermoë die opbrengs en gehalte van tabak benadeel. Dit is verder gevind dat berokingsmiddels wat teen aalwurm toegepas word ook die omsetting van ammonia na nitraat vertraag. Die gevolg van hierdie bevindings is dat tabakmengsels in die VSA minstens 30 persent en in Rhodesië 25 persent nitraatstikstof bevat.

Summary

PLANT NUTRITION AND FERTILIZER USAGE WITH SPECIAL REFERENCE TO TOBACCO

In the Republic of South Africa, tobacco is produced mainly under irrigation on many different soil types.

It has been indicated that low production per morgen and poor quality leaf are two major problems in tobacco production which could be affected beneficially by the judicious use of the correct fertilizers.

General fertilizer programmes for different types of tobacco are described. It was suggested that specific recommendations should be made in terms of the N, P and K required per morgen.

Attention has been drawn to the fact that further research on the effect of zinc and boron applications and the use of nitrogenous fertilizers containing part of their nitrogen in the nitrate form, are necessary.

Dankbetuiging

Dit is met groot waardering dat die skrywer sy dank betuig aan die „Tobacco Research Board of Rhodesia” en die Navorsingsinstituut vir Tabak by Rustenburg vir die beskikbaarstelling van kleurskyfies.

VERWYSINGS

- BOTHA, A.D.P., 1963. Utilisation of nitrogen by tobacco plants using the nitrogen isotope ^{15}N . National conference on Nuclear Energy 1963 391-396.
- BOTHA, A.D.P., 1964. Tabak — sy bemesting en voedingsvereistes. Boerd. S. Afr. Julie 1964, 28-32.
- BOTHA, A.D.P., 1965. Determination of the uptake of nitrogen by tobacco plants during their growing period, using the nitrogen isotope ^{15}N . S. Afr. Agric. Sci. 8, 499-454.
- BOTHA, A.D.P., 1965. Die invloed van tabak- en hawerverbouing op die nitraatstikstofinhoud van 'n swart kleigrond S. Afr. Tydskr. Landbouwet, 8, 621-634.
- BOTHA, A.D.P. 1965 Ongepubliseerde data.
- EVANS, H.J. & WEEKS, M.E., 1948. The influence of nitrogen, potassium and magnesium salts on the composition of Burley tobacco. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 12, 315-322.
- EZEKIEL, M., 1941. Methods of correlation analysis. John Wiley and Sons, N.Y.
- HAWKS, S. N. (jn.) & McCANTS, C.B., 1967 Guides for fertilizing flue-cured tobacco. Ext. Folder 212. North Carolina State University.
- HAWKINS, G.W., 1956. The effect of foliar applied urea in the nutrition of flue-cured tobacco. M.S. Thesis, North Carolina State College, Raleigh.
- McCANTS, C.B., SHOGLEY, E.O. & WOLTZ, W.G., 1959. Influence of certain soil fumigation treatments on the response of tobacco to ammonium and nitrate forms of nitrogen. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 23, 466-449.
- McCANTS, C.B., 1960. Responses of flue-cured tobacco to potassium nitrate and other sources of potassium and nitrogen. Tobacco Sci. 4, 223-228.
- McCRACKEN, R.J., 1966. Memorandum to: Manufacturers of fertilizer for flue-cured tobacco in North Carolina. Soil Sci. Dept., North Carolina State University.
- McCANTS, C.B. & WOLTZ, W.G., 1963. Relationships between forms of fertilizer nitrogen and yield and quality components of flue-cured tobacco. Proc. Third World Tobacco Sci. Congr. 325-338.
- McCANTS, C.B., 1961. Potassium Nitrate in crop production. Agric. Chem. Jan., 1961.
- ORAM, P.A., 1959. Boron Deficiency: 2—Recognition and correction. World Crops, August, 1959.
- PEARSE, H.L., 1955. Phosphate nutrition of tobacco using radio-active labelled superphosphate. Paper read at the First Int. Sci. Tobacco Congr., Paris, September, 1955.
- PEARSE, H.L. & STEIN, L.H., 1955. Fertilizer studies with tobacco using radio-active phosphorus-labelled superphosphate. Part V. J.S. Afr. Chem. Inst. 8, 59-67.
- PEARSE, H.L., 1955. Persoonlike mededeling. Tabaknavorsingstasie, Rustenburg.
- RYDING, W.W., 1965. Trace elements essential for good plant growth. Rhod. Tobacco, Dec. 1965, 29-30.
- SKOGLEY, E.O. & McCANTS, C.B., 1963. Ammonium and Chloride influences on growth characteristics of flue-cured tobacco. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 27, 391-399.
- VAN DIERENDONCK, F.J.E., 1959. The manuring of coffee, cocoa, tea and tobacco. Centre d'Etude de l'Azote 3, Geneva.
- WALLACE, T., 1961. Mineral Deficiencies in plants. His Majesty's Stationery Office.