

AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523
BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY

Batch 70

1. SUBJECT CLASSIFICATION	A. PRIMARY Food production and nutrition	AF00-0240-0000
	B. SECONDARY Plant production--Sugar and starch crops--Sugar sorghum	
2. TITLE AND SUBTITLE La culture du sorgho pour la production de sirop		
3. AUTHOR(S) Stokes, I.E.; Coleman, O.H.; Dean, J.L.		
4. DOCUMENT DATE 1962	5. NUMBER OF PAGES 42p.	6. ARC NUMBER ARC
7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS AID/AFR/RTAC		
8. SUPPLEMENTARY NOTES (Sponsoring Organization, Publishers, Availability) (In Collection: techniques am., 110)		
9. ABSTRACT		

10. CONTROL NUMBER PN-AAE-931	11. PRICE OF DOCUMENT
12. DESCRIPTORS Sugars Surgar sorghum?	13. PROJECT NUMBER
	14. CONTRACT NUMBER AID/AFR/RTAC
	15. TYPE OF DOCUMENT

LA CULTURE DU SORGHO

pour
la production
de sirop

(2^e Édition)

Traduction d'un ouvrage en langue anglaise intitulé
CULTURE OF SORGO FOR SIRUP PRODUCTION

par

I. E. Stokes, Principal Agronomist
O. H. Coleman, Agronomist
Jack L. Dean, Assistant Pathologist

et publié par

US Department of Agriculture
Field Crops Research Branch
Agricultural Research Service
Washington D.C.

Farmer's Bulletin n° 2100

La présente édition en langue française est publiée par le
Regional Technical Aids Center (RTAC)

dénommé

Centre Régional d'Éditions Techniques (CRET)
Paris - France

qui relève du

DEPARTMENT OF STATE
Agency for International Development
Office of Institutional Development, Bureau for Africa
Washington D.C.

Pour tous renseignements au sujet des publications CRET
s'adresser à la

Mission Américaine de l'A.I.D.
Ambassade des États-Unis d'Amérique
(Capitale du pays d'où émane la demande)

La production de sirop de sorgho a varié considérablement d'une année à l'autre au cours de la période de vingt ans s'étendant de 1932 à 1951. La production annuelle, qui était de 81 millions de litres en 1933, est tombée à 9 800 000 litres en 1952. Le prix par gallon (3,8 litres) payé aux agriculteurs est passé de 48,1 cents en 1933 à 2,2 dollars en 1952. Le revenu annuel maximal procuré par le sirop de sorgho était de 21 670 000 dollars en 1946, année au cours de laquelle la production a été de 40 millions de litres environ.

Aux U.S.A., on cultive une certaine quantité de sorgho pour le sirop dans trente-cinq Etats. Le sorgho s'adapte à des sols et des conditions climatiques aussi diverses que celles du Minnesota et de l'Alabama.

Le sorgho est cultivé de manière très extensive pour le sirop dans les Etats du Sud-Est. Six Etats, le Mississippi, l'Alabama, l'Arkansas, le Tennessee, la Caro-

line du Nord, et la Georgie, que l'on appelle parfois la « zone de production du sirop de sorgho », produisent 50 % environ de la quantité totale de sirop de sorgho. Le Mississippi et l'Alabama sont les plus gros producteurs depuis de nombreuses années.

En général, la superficie plantée en sorgho destiné à la production de sirop dans les diverses exploitations est légèrement inférieure à 0,4 ha. La production de sirop est également peu importante. Le sirop est généralement préparé dans le voisinage pour l'usage domestique, une petite quantité excédentaire est vendue. Dans de nombreuses communautés, des groupes d'agriculteurs font fabriquer leur sirop dans une usine privée ou appartenant à une coopérative.

Le sirop de sorgho est généralement un produit de bonne qualité; il est de couleur claire, il est sucré et il a un goût agréable. C'est un produit sain qui sert comme sirop de table.

LA CULTURE DU SORGHO

pour la production de sirop

Par I.E. STOKES, *agronome en chef*; O.H. COLEMAN, *agronome* et Jack L. DEAN, *adjoint de pathologie*, Field Crops Research Branch, Agricultural Research Service.

Le nom de sorgho est communément utilisé pour dénommer des variétés de sorgho qui donnent en abondance un jus sucré. Ces variétés sont également appelées sorgho sucré ou sorgho à sucre.

Le sorgho est cultivé pour son sirop ou comme fourrage alors que d'autres sorghos comme les kafirs et les mils sont cultivés pour leurs grains. Parmi les autres types de sorghos, on peut citer le sorgho à balai qui sert à fabriquer des balais et des brosses ainsi que le sorgho d'Alep et le sorgho du Soudan qui sont cultivés comme fourrage.

Les façons culturales sont les mêmes pour le sorgho cultivé pour son sirop ou pour le sorgho fourrager mais les méthodes de traitements diffèrent.

Lorsque l'on cultive le sorgho pour son sirop, l'objectif essentiel est d'obtenir un rendement aussi élevé que possible de sirop de bonne qualité. Le rendement et la qualité du sirop sont influencés par les variétés, les maladies, les insectes, les façons culturales et

les méthodes de récoltes et de fabrication.

DESCRIPTION DE LA PLANTE

Le sorgho fait partie des graminées. Il est plus proche du kafir, du mil, de la feterita, du mil à balais, du sorgho d'Alep et du sorgho du Soudan que de la canne à sucre. C'est une culture vivace sous les tropiques mais, dans les régions où il y a des gelées en hiver, la plante est détruite.

Les jeunes plants de sorgho sont délicats et leur croissance est lente. Lors de la germination, la radicule (première racine) traverse le tégument de la graine. Peu après apparaît la plumule, qui se transforme ensuite en rameaux qui poussent verticalement. Le premier nœud ou joint se trouve toujours au-dessous de la surface du sol où il émet des racines permanentes. Lorsque la graine est enfoncée profondément, l'entre-nœud qui est sous la couronne peut atteindre 5 cm ou davantage avant qu'apparaisse le premier nœud. A cet endroit poussent les racines fasciculées et se forment les bourgeons des talles. La première racine principale est parfois, par erreur, appelée racine pivotante.

Après le stade de la plantule, la partie de la plante qui appa-

rail au-dessus de la surface du sol est composée principalement de feuilles. Cependant la tige se développe pendant cette période -- tout d'abord en formant des nœuds très rapprochés. A chaque nœud se développe une feuille; les bases ou gaines des feuilles entourent étroitement la tige. Les entre-nœuds se développent alors plus rapidement et deviennent beaucoup plus longs. Le nombre des entre-nœuds varie suivant les variétés et les tiges. Les tiges de la plupart des variétés s'amincissent de la base vers le haut mais le dernier entre-nœud ou pédoncule a une épaisseur uniforme. L'extérieur des entre-nœuds arrivés à maturité est généralement recouvert d'une mince pellicule de duvet à l'aspect cireux. Cette zone extérieure (ou écorce) des entre-nœuds est dure et contient de nombreuses fibres qui renforcent la tige. L'intérieur des tiges se compose principalement d'une moelle de consistance molle qui contient un jus sucré.

Les racines nourricières partent des nœuds inférieurs des tiges en un point situé au-dessous ou légèrement au-dessus de la surface du sol. Elles partent dans toutes les directions et sont toujours très abondantes à la surface du sol. La plante se procure l'humidité et les éléments nutritifs minéraux dont elle a besoin en grande partie dans les 30 cm de la couche superficielle du sol, bien que quelques-unes des racines s'enfoncent de 90 cm ou 120 cm, voire davantage. Lorsque le sol est humide pendant longtemps, les nœuds qui sont très au-dessus de la surface peuvent donner des racines adventives très robustes. Celles qui sont émises par des nœuds inférieurs peuvent contribuer à ancrer la plante dans le sol.

Lorsque les plants ont atteint une hauteur de 7,5 à 15 cm, cer-

tains des bourgeons de nœuds situés au-dessous de la surface du sol émettent des rejets qui se transforment ensuite en tiges secondaires ou talles. Au cours des premiers stades, ces talles peuvent se distinguer des tiges initiales par le fait qu'elles poussent obliquement. Plus tard elles poussent verticalement et émettent un système racinaire indépendant. A ce moment, il n'est pas facile de les distinguer des tiges initiales. Elles sont toutes aussi bonnes que les tiges initiales pour la préparation du sirop mais elles mûrissent quelques jours plus tard.

Les tiges initiales et les talles émettent de courtes branches latérales qui partent des nœuds supérieurs lorsque l'épi (panicule) se développe normalement ou lorsque la récolte est retardée après la maturité du grain. Ces branches latérales peuvent atteindre une longueur de 30 à 37 cm et produire de petits épis. Il ne faut pas utiliser ces branches latérales pour la production de sirop, mais leur présence sur des plantes ne diminue pas le rendement ou la qualité des sirops.

CARACTÉRISTIQUES DU SORGHO A SIROP

Les caractéristiques que doivent posséder les variétés de sorgho servant à la production de sirop sont les suivantes : (1) aptitude à produire un rendement élevé à l'hectare de tiges moyennes ou grandes; (2) tiges robustes, droites et peu sujettes à la verse pendant les orages; (3) un pourcentage élevé de jus extractible; (4) jus ayant une forte teneur en matières solubles (Brix), principalement du sucre; (5) une forte résistance aux maladies; (6) une aptitude à produire un sirop de qualité supérieure et (7) une pé-

riode de croissance relativement courte. Les variétés possèdent ces qualités à des degrés divers et ne s'adaptent pas de la même façon aux sols et aux conditions climatiques. Le cultivateur doit étudier soigneusement toutes ces qualités lorsqu'il choisit une variété.

Les variétés utilisées pour la production de sirop diffèrent au point de vue caractéristiques de la tige et aptitude à produire un rendement élevé de tiges à l'hectare. Une bonne variété doit fournir des tiges de grand diamètre et qui sont suffisamment vigoureuses pour atteindre une bonne hauteur et émettre un nombre aussi élevé que possible de talles. Les variétés qui ne tallent pas bien donnent généralement un faible rendement en tiges. Le tallage est également influencé par l'état du sol et les méthodes de culture comme l'espacement des rangées et l'époque des semis. Il faut donc que le cultivateur s'intéresse à ces questions.

La verse des tiges accroît le coût de la récolte qui représente une dépense importante pour la production de sirop de sorgho. Une bonne variété doit résister à la verse. La verse peut être due aux facteurs suivants : (1) une faiblesse congénitale des tiges : de ce fait elles se courbent et prennent une position horizontale avant la récolte; (2) une grave infection par les maladies qui affaiblit les tiges en détruisant leur tissu interne ou (3) l'affaissement de toute la plante qui peut être influencé par une faiblesse variétale du système racinaire, de mauvaises façons culturales, des attaques d'insectes ou un vent violent pendant des orages.

Le pourcentage de jus extrait dépend principalement de la teneur en jus des tiges et de l'équipement de broyage. La plupart des variétés commerciales dispo-

nibles sont suffisamment juteuses. En général les petits broyeurs qui écrasent les tiges de sorgho sont composés de trois cylindres entraînés par la traction animale ou par un moteur. Ces broyeurs donnent des résultats satisfaisants lorsqu'ils sont bien réglés. On peut faire des essais très simples d'extraction pour déterminer le réglage des cylindres en pesant 100 kg de tiges et en les faisant passer dans le broyeur puis en pesant le jus ainsi extrait. Le poids du jus présente le pourcentage d'extraction. Une bonne variété à sirop donne au moins 55 % de jus au cours d'un essai de ce genre.

Le rendement en sirop est déterminé par la quantité totale d'extraits secs solubles (Brix) contenue dans le jus. Une bonne variété doit avoir une teneur élevée en extraits secs solubles totaux contenus dans le jus. On constate de profondes différences entre les variétés en ce qui concerne leur aptitude à produire ce jus. La teneur totale en extraits secs peut diminuer par suite des maladies et des méthodes de cultures ainsi qu'en raison des conditions climatiques qui empêchent le développement normal des plantes.

Toutes les variétés commerciales sont sujettes à une ou plusieurs maladies du sorgho. Une bonne variété doit être résistante aux maladies. Les pertes par maladie peuvent aller d'une légère réduction du rendement et de la qualité du sirop à une perte totale de la récolte. Outre la variété, les pratiques culturales et l'époque de la récolte peuvent influencer les effets généraux d'une épi-phytie.

Une bonne variété doit produire du sirop de qualité supérieure possédant les caractéristiques suivantes : (1) une couleur ambre clair pratiquement exempt de

zone opaque; (2) une saveur douce et sucrée pratiquement exempte de tout arrière-goût; (3) ne contenir aucune sédimentation colloïdale, ni sédiments réduits à l'état de traces sous forme de petites particules près de la partie supérieure du récipient; (4) une forte viscosité - - le sirop coule lentement lorsqu'il est versé dans un récipient, mais ne doit pas avoir une consistance de gelée qui est généralement due à une forte teneur en amidon et (5) aucune cristallisation généralisée ni petits

cristaux répartis dans la masse. Il est important aussi que les méthodes de cultures et les méthodes de fabrication soient rationnelles si l'on veut obtenir un sirop de bonne qualité.

Une bonne variété doit pousser suffisamment rapidement pour mûrir avant la première gelée lorsqu'elle est plantée à l'époque la plus favorable pour la localité. Les variétés tardives donnent généralement des rendements élevés en sirop mais elles ne peuvent cependant être cultivées que dans



FIGURE 1. — Le peuplement de sorgho de gauche est sujet à la rouille rouge. Celui de droite est résistant à la rouille rouge dans des conditions normales.

TABLEAU 1. --- Rendement relatif du sorgho à Meridian, Miss. (1)

Variétés	Tonnes de tiges écorcées à l'acre	Gallons de sirop par tonne de tiges	Gallons de sirop à l'acre	Nombre de jours nécessaires pour atteindre la maturité
	Pourcent.	Pourcent.	Pourcent.	
Sart	88	129	115	126
Hodo	100	100	100	129
Tracy	75	125	96	106
White African	71	122	86	106
Honey	68	98	67	115
Sugar Drip	56	107	59	100
Iceberg	58	124	71	106
Atlas	66	100	66	100

(1) Toutes les valeurs sont exprimées en pourcentage du rendement de Hodo.

les régions où les plantes atteignent leur maturité au moment de la récolte.

VARIÉTÉS

La variété à cultiver est l'un des facteurs les plus importants dans la production du sirop de sorgho.

Des explorations ont permis de rapporter aux Etats-Unis des matériaux génétiques intéressants qui ont été utilisés dans le cadre de vastes programmes d'amélioration des variétés. A ce sujet, il convient de citer tout particulièrement des travaux de sélection ou d'amélioration entrepris à la United States Sugar Crops Field Station près de Meridian, Miss. Cette station rassemble des sorghos du monde entier; elle les croise et les étudie afin de mettre au point et de distribuer aux agriculteurs les meilleures variétés à sirop qui conviennent aux besoins particuliers de chaque localité.

La figure 1 indique les résultats de la sélection pour la résistance à la rouille rouge dans une variété connue de sorgho.

On trouvera ci-après une brève description de certaines variétés commerciales qui sont réputées comme donnant un sirop de bonne qualité et comme convenant à des conditions pédologiques et climatiques très différentes que l'on rencontre dans les principaux Etats producteurs de sirop de sorgho. Les tableaux 1 à 3 contiennent les données comparatives sur les rendements de ces variétés. Le nombre approximatif de jours nécessaires au sorgho pour arriver à maturité à la Station de Meridian (Miss.) est indiqué dans le tableau 1. Le producteur doit demander à l'agronome de la Station expérimentale agricole la plus proche ou aux vulgarisateurs de comté des renseignements sur les possibilités de culture des variétés dans sa localité avant d'acheter les semences. Il doit choisir avec soin la variété et acheter les se-

TABLEAU 2. — Rendement relatif du sorgho à Holly Springs, Miss. (1)

Variétés	Tonnes de tiges écorcées à l'hectare	Gallons de sirop par tonne de tiges	Gallons de sirop à l'hectare
	%	%	%
Sart	90	116	107
Hodo	100	100	100
Tracy	81	108	88
White African	76	102	78
Honey	83	107	85
Sugar Drip	69	115	76
Iceberg	55	114	63
Atlas	71	95	62
Williams	71	121	86

(1) Toutes les valeurs sont exprimées en pourcentage du rendement de Hodo.

mences pures de la meilleure qualité possible.

C'est une variété originaire de la province de Kordofan au Soudan, Centre-Afrique (1) qui a été

Sart.

Sart est la variété tardive de sorgho la plus prometteuse qui peut convenir pour la production de sirop.

(1) On trouvera des renseignements supplémentaires dans le Bulletin d'information 458 de la Station Expérimentale de l'Etat du Mississippi sur Sart, nouvelle variété de sorgho pour la production de sirop dans le Mississippi.

TABLEAU 3. — Rendement relatif de sorgho à Grossville, Ala. (1)

Variétés	Tonnes de tiges écorcées à l'hectare	Gallons de sirop par tonne de tiges	Gallons de sirop à l'hectare
	%	%	%
Sart	87	123	107
Hodo	100	100	100
Tracy	78	119	94
White African	72	112	82
Williams	70	110	75

(1) Toutes les valeurs sont exprimées en pourcentage du rendement de Hodo.

introduite aux Etats-Unis en 1945 par le Département de l'Agriculture des Etats-Unis.

Sart (fig. 2) donne des graines blanches assez grosses caractérisées par des taches pourpres irrégulières et par un tégument inférieur marron. Les graines font largement saillie en dehors des glumes noirâtres. Les extrémités des graines sont relativement compactes et de forme cylindrique. Les plants atteignent une hauteur de 2,40 m à 4,20 m suivant la fertilité de la terre, l'humidité disponible et la longueur de la période végétative. Sart donne de grosses tiges cylindriques qui tallent bien lorsque les plants sont suffisamment espacés dans le champ. La dureté de l'écorce de la tige permet à Sart de résister à la verse dans un champ normal. Il peut donner en fin de saison des bourgeons multiples caractéristiques sur les nœuds. Il est très résistant à l'anthracnose des feuilles et à la rouille rouge des tiges mais il est sujet aux taches zonées des feuilles, à la rouille des feuilles, aussi ne doit-il pas être cultivé dans les localités où sévissent ces maladies.

Lorsqu'il n'est pas atteint par les maladies, Sart a une teneur élevée en sucre et donne un excellent sirop sucré. Il donne un tonnage élevé de tiges qui sont assez juteuses. Le rendement total en sirop de parcelles expérimentales a atteint de 1 870 kg à 6 545 kg à l'hectare; le rendement moyen est à peu près égal à 110 % de celui de Hodo. Il donne généralement environ 75 litres environ de sirop par tonne de tiges.

Cette variété a besoin de 126 jours environ pour mûrir. Son usage est recommandé dans le Mississipi, l'Alabama et la Georgie du Sud. Sa période de croissance peut être légèrement abrégée

en le plantant au début d'avril si le printemps est chaud, car Sart est sensible à la courte durée du jour à cette époque de l'année.

Hodo.

L'origine de Hodo est obscure bien que l'on sache qu'une variété appelée Hodo a été cultivée dans

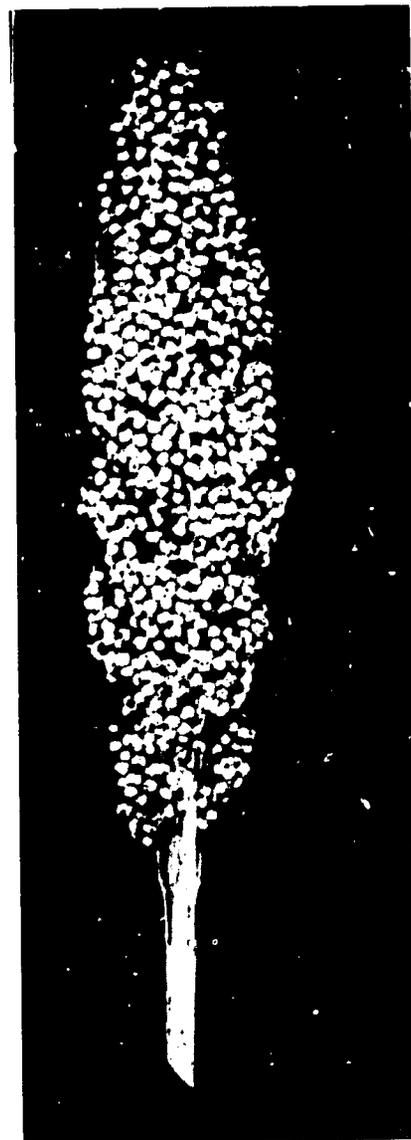


FIGURE 2. -- Epis typique de sorgho Sart.

le nord du Mississippi pendant de nombreuses années avant d'être décrite en 1939 (2).

Hod (fig. 3) donne des graines de couleur marron et de dimension moyenne.



FIGURE 3. — Epis caractéristique de sorgho Hod.

Les graines ont un légument inférieur marron et ne font que légèrement saillie au-delà des glumes de couleur rouge marron sombre. La pointe des graines est relativement compacte et a une forme légèrement ellipsoïde. Hodo est aussi grand que Sart mais il a une tige moins cylindrique. Il talle bien lorsque les conditions de croissance sont optimales. Les tiges sont relativement faibles en raison de leur grande hauteur et elles sont très sujettes à la verse lorsque la croissance est luxuriante ou lorsqu'elles sont atteintes de rouille rouge. Hodo est sujet à l'anthracnose des feuilles. Il est extrêmement sensible à la rouille rouge. Dans certains cas, la rouille rouge a provoqué la verse et l'a si gravement endommagé qu'il n'a pu servir à la production de sirop. Hodo a toutes les maladies importantes des principales régions productrices de sirop aux Etats-Unis. Il ne faut pas le cultiver lorsqu'il y a présence de l'anthracnose des feuilles, de rouille rouge des tiges, de taches zonées des feuilles et de rouille commune.

Cette variété produit un tonnage important de tiges très juteuses. Le jus contient un peu moins de sucre que celui de Sart mais la qualité de sirop est excellente. Il faut à peu près le même nombre de jours à Hodo pour mûrir que Sart et la culture peut être pratiquée dans les mêmes régions.

Tracy.

Cette variété de mi-saison résulte d'un croisement entre White

(2) On trouvera des renseignements supplémentaires dans le Bulletin d'information 310 de la Station Expérimentale de l'Etat de Mississippi intitulé : Hodo, nouvelle variété de sorgho à sirop.

African et Sumac effectué en 1923 par le Département de l'Agriculture des États-Unis. La sélection finale a été mise en vente en 1953 sous le nom de Tracy (3).

Tracy (fig. 4) a de petites graines de couleur marron. Elles n'ont pas de tégument inférieur. Les graines font largement saillie au-delà des petites glumes de couleur rougeâtre marron sombre. Les pointes des grains de cette variété sont petites, droites, ramassées et presque cylindriques.

Dans les conditions optimales de croissance, les tiges atteignent une hauteur de 2,75 m à 3,65 m. Le tallage est moyen et il est légèrement inférieur à celui de la variété Sart. Les tiges ont tendance à être droites et sont faciles à écraser dans un petit broyeur. Tracy n'est guère résistant à l'anthracnose des feuilles, à la rouille rouge, aux taches zonées des feuilles ou à la rouille, mais il n'a guère été endommagé par ces maladies au cours des dix années pendant lesquelles il a été essayé dans le Mississippi.

La qualité du sirop est bonne, mais elle n'est pas comparable à celle de Hodo. Tracy donne généralement des rendements de 71 litres de sirop par tonne de tiges. C'est une variété qui donne des rendements exceptionnellement élevés parmi celles de la mi-saison. En moyenne, le rendement à l'hectare de sirop est égal à 90 % de celui de Hodo. Tracy mûrit en 106 jours environ. Il convient bien à la région s'étendant du Tennessee vers le sud où la pluviosité est suffisante.

(3) On trouvera des renseignements supplémentaires dans le Bulletin d'information 483 de la Station Expérimentale du Mississippi intitulé : Tracy, nouvelle variété de sorgho de mi-saison pour la production de sirop au Mississippi.

White African.

Cette variété de mi-saison semble avoir été importée du Natal en Afrique du Sud en 1857. Pendant quelque temps elle a été dénommée White Mammoth.

White African (fig. 5) donne des graines de dimension moyenne et blanches qui ont parfois de



FIGURE 4. — Epi typique de sorgho Tracy.

petites taches marron à leur apex. Le tégument inférieur est absent et la graine fait légèrement saillie au-delà des glumes noirâtres. Les pointes des graines sont droites,



FIGURE 5. — Epi typique de sorgho White African.

moyennement élancées et presque cylindriques. Les tiges sont semi-cylindriques et elles atteignent une hauteur de 1,82 m à 2,75 m dans les conditions de croissance optimales. Le tallage est relativement faible par rapport à celui de Sart. White African a une résistance moyenne à la verse qui est inférieure à celle de Tracy et Sart. Du point de vue résistance aux maladies, elle est comparable à Tracy.

White African est juste inférieur à Tracy au point de vue rendement par tige, sirop à l'hectare et sirop par tonne de tiges. Elle est cultivée dans une certaine mesure comme variété commerciale et il lui faut presque autant de temps pour mûrir que Tracy et elle convient aux mêmes localités.

Honey.

Cette variété a été cultivée dès 1880 par le Département de l'Agriculture des Etats-Unis et elle était précédemment dénommée Honey Cane.

Honey (fig. 6) a des graines marron de dimension moyenne. Ces graines ont un tégument inférieur marron et sont généralement plus courtes que les glumes marron rouge. Les pointes des graines sont grandes, droites et ouvertes; leur forme est variable. Dans des conditions optimales de culture, les grandes tiges cylindriques atteignent une hauteur de 2,10 m à 3 m. Cette variété a une tige très faible eu égard à sa hauteur et elle a tendance à verser fortement. Elle est très sujette à toutes les principales maladies des régions productrices de sirop de sorgho.

Elle donne un bon rendement en tiges juteuses et son sirop est d'excellente qualité. Honey mûrit à peu près en 116 jours.

Sugar Drip.

L'origine de cette variété de mi-saison est inconnue. Sugar Drip (fig. 7) a des graines marron de dimension moyenne. Les graines ont un légument inférieur marron et font saillie au-delà des glumes sombres de couleur rougeâtre marron. Les pointes des graines sont droites, de dimension moyenne relativement ramassées et presque cylindriques. Les tiges sont un peu plus courtes et moins cylindriques que celles de Tracy. Dans de bonnes conditions de croissance, Sugar Drip peut verser considérablement au point d'entraver les opérations de récolte. Sugar Drip est presque aussi sujette aux maladies que Honey.

Atlas.

Atlas est une variété de mi-saison qui provient d'un croisement

entre le Kafir Blackhull et le sorgho Sourless.

Les graines de cette variété (fig. 8) sont d'une dimension moyenne, de couleur blanche et ont des taches brunâtres. Il n'y a



FIGURE 6. — Epi typique de sorgho Honey.

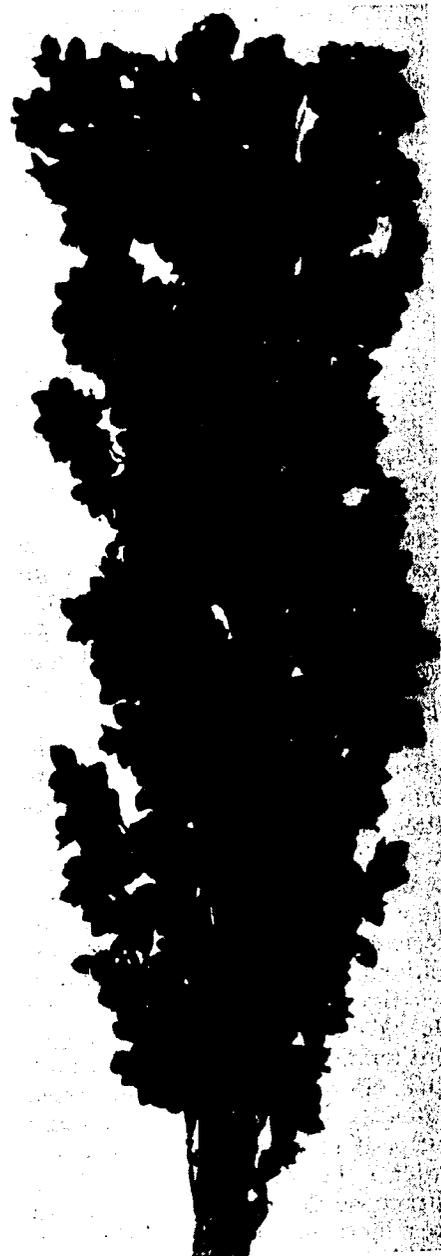


FIGURE 7. — Epi typique de sorgho Sugar Drip.

pas de tégument inférieur et les graines font saillie au-delà des glumes noirâtres. Les pointes des graines sont relativement ramassées et presque cylindroïdes. Les tiges ont un diamètre un peu plus faible que celles de Tracy et elles sont plus courtes. Atlas ne verse guère et il est quelque peu résistant à l'antracnose des feuilles ainsi qu'à la rouille rouge des tiges. Il donne un rendement beaucoup plus faible que Tracy mais produit un sirop de bonne qualité. Il faut à peu près autant de temps à Atlas pour mûrir que Tracy.

Wiley.

Cette variété à maturité tardive provient de deux croisements effectués par le Département de l'Agriculture. Le premier croisement qui a été fait en 1947 portait sur Collier et MN 822. Le second croisement a été fait en 1948 entre la première génération du premier croisement et MN 2046.

Une sélection supérieure du second croisement a été expérimentée; elle a été mise en vente en 1956 sous le nom de Wiley.

Les épis de Wiley sont de longueur moyenne et semi-compacte ou compacte. Les graines sont petites et pour la plupart globuleuses dépassent de moitié ou des trois quarts au-delà des glumes de couleur paille. Le tégument inférieur fait défaut. Dans des conditions optimales de croissance, les tiges atteignent une hauteur de 3,65 cm à 4,87 cm. Les tiges ont tendance à verser un peu plus que celles de Sart; elles sont assez juteuses et faciles à écraser dans un petit broyeur. Wiley n'est pas sujet à la rouille rouge, à l'antracnose des feuilles et il résiste très bien aux taches zonées des feuilles ainsi qu'à la rouille.

La qualité du sirop est bonne.

Wiley donne généralement 71 litres environ de sirop par tonne de tiges. Les rendements à l'hectare sont en moyenne supérieurs de 16 % à ceux de Sart. Cette variété est recommandée pour la région s'étendant au sud du Tennessee.

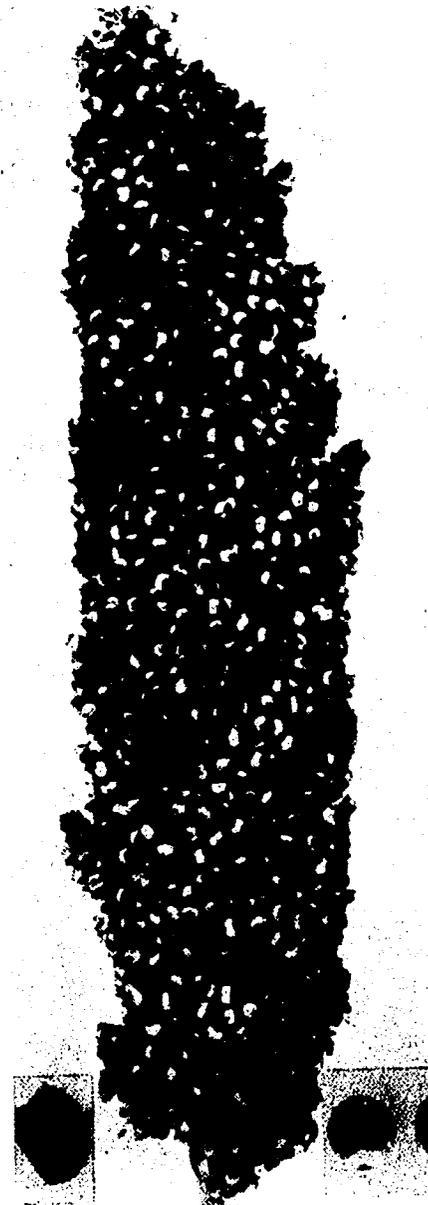


FIGURE 8. — Epi typique de sorgho Atlas.

Divers.

Trois variétés, Iceberg (fig. 9), Georgia Blue Ribbon et Williams ont des origines incertaines et semblent être proches parents. Elles ont toutes des graines marron de dimension moyenne. Les graines ont un tégument inférieur marron et sont presque aussi longues que les glumes rougeâtres marron. Les pointes des graines sont semi-ramassées et droites. Les tiges juteuses sont un peu plus courtes et un peu moins cylindriques que celles de Tracy. Ces trois variétés sont très sujettes à la verse et aux principales maladies du sorgho. Elles mû-



FIGURE 9. — Epi typique de sorgho Iceberg.

rissent à peu près en même temps que Tracy mais donnent un tonnage de tiges à l'hectare nettement inférieur. Elles produisent un excellent sirop.

MALADIES DU SORGHO (4)

Il ne sera question ici que des maladies que l'on trouve fréquemment sur le sorgho de la région où il est cultivé pour le sirop (5).

Les dégâts occasionnés dans une culture de sorgho par une maladie ou une autre varient selon les années, suivant la localité, les conditions atmosphériques et la variété. Il faut tenir compte de la résistance des différentes variétés de sorgho aux maladies lorsqu'on choisit une variété.

Anthracnose et rouille rouge.

L'anthracnose et la rouille rouge (6) (7) sont deux phases de la plus grave maladie qui atteint le sorgho dans la majeure partie de la zone productrice de sirop.

L'anthracnose peut défolier les plants, réduire sensiblement la teneur en sucre du jus et réduire légèrement le rendement en tiges. La rouille rouge qui fait pourrir l'intérieur des tiges peut occasionner la verse et rendre difficile la récolte (fig. 10). Les tiges gra-

(4) Les renseignements utilisés pour la présente section ont été fournis par Francis J. LeBeau, ex-pathologiste adjoint USDA.

(5) On trouvera des renseignements détaillés sur les maladies du sorgho dans le Farmers' Bulletin, 1959, intitulé « Sorghum Diseases and Their Control. »

(6) L'Anthracnose est une maladie des feuilles et la rouille rouge atteint les tiges; l'une comme l'autre elles sont provoquées par le champignon *Colletotrichum graminicolum* (Ces) G.W. Wils.

(7) On trouvera davantage de renseignements sur l'anthracnose et la rouille rouge dans le Technical Bulletin 1035, « Anthracnose and Red Rot of Sorghum. » (Anthracnose et rouille rouge du sorgho.)

vement atteintes par la rouille produisent un sirop de qualité inférieure.

L'antracnose apparaît généralement sur les feuilles inférieures au milieu de l'été sous forme de petites taches circulaires de couleur jaune ou rouge ou noirâtre violette. Les taches s'élargissent puis se réunissent et détruisent une grande partie des feuilles. Lorsqu'il y a beaucoup d'humidité et de pluie, la maladie progresse rapidement le long de la plante et les fruits sont détruits au moment de la récolte.

Lorsque les plants approchent de la maturité, le champignon se développe à l'intérieur de la tige et produit la rouille rouge. Les zones infectées se décolorent et à un stade avancé toute la tige, à l'exception des entre-nœuds les

plus bas, pourrit. Si l'on fend les tiges malades, on peut apercevoir les zones rouges qui entourent souvent des points blancs (fig. 11).

Le champignon responsable de l'antracnose et de la rouille rouge passe l'hiver sur des résidus de récoltes de sorgho, de millet et de sorgho d'Alep. Pour atténuer la menace que fait peser cette maladie, lorsqu'on cultive une variété qui y est sujette, il faut pratiquer une rotation des cultures et des sarclages.

La variété Sart est peu résistante à l'antracnose et à la rouille rouge. Tracy, tout en n'étant pas très résistante n'a jamais été gravement endommagée par l'une ou l'autre phase de la maladie. Atlas est assez résistante à l'antracnose et un peu moins à la rouille rouge.



FIGURE 10. — La rouille rouge a atteint l'intérieur des tiges. Quelques-unes ayant résisté sont encore debout.

Taches zonées des feuilles.

Les taches zonées des feuilles (8) se produisent surtout dans les parties les plus humides de la zone productrice de sorgho. Le champignon attaque les feuilles et il produit finalement de grosses taches ressemblant à des cibles et qui sont constituées par des bandes circulaires ou semi-circulaires alternées de couleur claire et foncée. Lorsque les taches sont nombreuses elles provoquent la destruction prématurée du feuillage, elles réduisent la teneur en sucre du jus et même le rendement en tiges. Ce champignon attaque aussi le millet, le sorgho d'Alep, d'autres graminées et la canne à sucre. La pratique d'une rotation des cultures et de sarclage pour éliminer ces autres plantes qui propagent cette maladie devrait réduire le risque de graves pertes dans les cultures de sorgho.

On ne connaît aucune variété commerciale de sorgho qui soit résistante aux taches zonées des feuilles.

Rouille.

La rouille du sorgho (9) occasionne des dégâts dans la zone productrice de sirop depuis quelques années; dans les parties les plus humides de cette zone elle occasionne de graves dégâts presque tous les ans. La présence de la maladie sur les feuilles se manifeste par de petites pustules brunâtres remplies de masses de spores poudreuses de couleur marron. Lorsque l'infection est grave, ces pustules sont si nombreuses que toute la feuille est détruite. Si une grave infection se produit plusieurs semaines avant la maturité des plants de sorgho,

(8) Occasionnées par le champignon *Gloeocercospora sorghi* Bain et Edger-ton.

(9) Causée par *Puccinia purpurea* Cke.

la teneur en sucre de jus est beaucoup plus faible. Si une grave attaque de la maladie se produit lorsque les plants sont presque mûrs, ce qui arrive fréquemment dans certaines régions, on peut éviter de graves pertes en récoltant le sorgho lorsqu'il est au der-

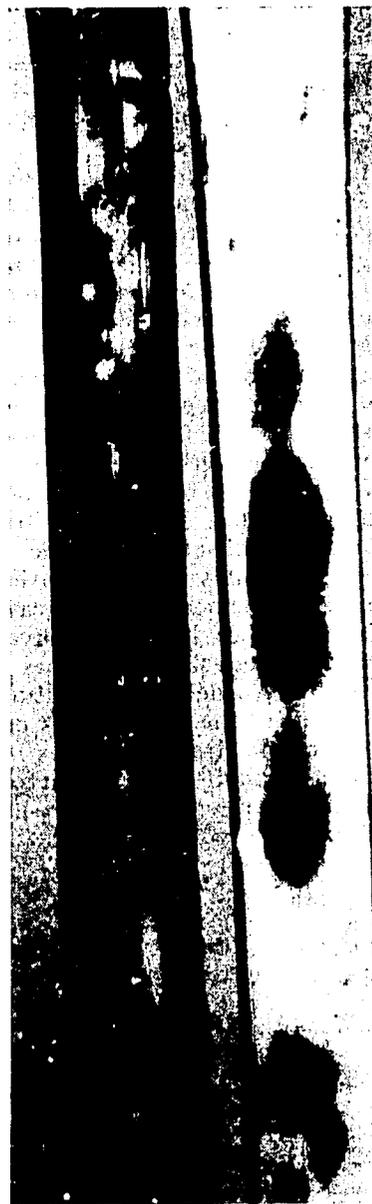


FIGURE 11. — Coupe de tiges de sorgho montrant la rouille rouge.

nier stade laiteux ou légèrement pâteux.

On ne connaît aucune variété commerciale de sorgho résistante à la rouille.

Maladies secondaires des feuilles.

Parmi les nombreuses maladies secondaires des feuilles, on peut citer les suivantes : taches grises des feuilles (10), taches rugueuses (11), bandes bactériennes (12), rayures bactériennes (13) et taches bactériennes (14).

L'importance de ces maladies varie selon les années, mais elles occasionnent rarement de graves dégâts.

Le principal effet des taches grises sur les feuilles et des taches rugueuses est de détruire prématurément les feuilles. En général, ces maladies n'apparaissent pas suffisamment tôt dans la saison pour occasionner de graves pertes.

Les maladies bactériennes peuvent apparaître à n'importe quel moment pendant la période de croissance mais elles n'occasionnent généralement pas de graves difficultés. Les bactéries peuvent être véhiculées par les graines de sorgho et les débris des cultures précédentes. La rotation des cultures et de traitement des semences permettent la plupart du temps de venir à bout de ces maladies.

Charbons.

Il y a aux Etats-Unis trois charbons du sorgho, le charbon cou-

vert (15), le charbon nu (16) et le charbon des inflorescences (17). Ces maladies occasionnent rarement de graves dégâts au sorgho dans la région productrice de sirop. Tous les charbons du sorgho sont facilement combattus en traitant les semences avec du carbonate de cuivre, du sulfate basique de cuivre, du nouveau Ceresan amélioré ou de l'Arasan. Il convient de suivre les directives des fabricants pour appliquer ces traitements.

Pourriture des semences et apoplexie des semis.

Plusieurs champignons transmis par le sol et par les semences réduisent les peuplements en faisant pourrir les graines après les semis ou en détruisant les jeunes plants dès que la graine a germé. Ces champignons peuvent occasionner des dégâts particulièrement graves s'il y a une période de temps frais aussitôt après les semis. Le traitement des semences avec les mêmes produits chimiques qui servent à combattre les charbons peut contribuer à atténuer ce type de dégâts.

Récapitulation des mesures de lutte contre les maladies.

Il faut toujours envisager de prendre trois mesures préventives lorsqu'on cultive le sorgho : (1) Planter des variétés résistantes lorsqu'il en existe; (2) Pratiquer la rotation des cultures et des sarclages; et (3) Traiter les semences par des produits chimiques.

(10) Occasionnée par le champignon *Cercospora sorghi* Ell.

(11) Occasionnée par le champignon *Asochyta sorghina* Sacc.

(12) Occasionnée par la bactérie *Pseudomonas andropogoni* (E. F. Sm) Strapp.

(13) Occasionnée par la bactérie *Xanthomonas holcicola* (C. Elliott) Starr et Burk.

(14) Provoquée par la bactérie *Pseudomonas syringae* Van Hall.

(15) Occasionnée par le champignon *Sphacelotheca sorghi* (L.K.) Clint.

(16) Causée par le champignon *Sphacelotheca cruenta* (Kuehn) Potter.

(17) Causée par le champignon *Sphacelotheca reiliana* (Kuehn) Clint.

INSECTES NUISIBLES POUR LE SORGHO (18)

Les sorghos ne sont pas, en règle générale, gravement endommagés par les insectes. Cependant ils sont fréquemment infestés par plusieurs espèces d'insectes.

Cécidomyie du sorgho.

La cécidomyie du sorgho (19) est présente dans la majeure partie des Etats de la côte du golfe du Mexique et du Sud Atlantique. C'est une petite mouche couleur orange qui dépose des œufs blancs dans les glumes au moment de la floraison. Les larves se nourrissent des jeunes glumes et détruisent la graine du sorgho. Lorsqu'elles grandissent, les larves passent de la couleur rose à la couleur orange. Il faut une quinzaine de jours pour produire une génération.

Cet insecte vit sur le sorgho commun, le sorgho à grains, le sorgho à balais, le sorgho d'Alep et le millet. Il hiverne sous forme d'un cocon dans les épillets de la plante hôte. Les mouches apparaissent au début du printemps au moment où le sorgho d'Alep commence à fleurir; elles pondent leurs premiers œufs sur les épis de cette graminée.

Il est difficile de détruire la cécidomyie avec des insecticides. Cependant on peut réduire les pertes. Il faut repérer les champs de sorgho où la variété d'Alep n'est pas commune. Autrement il faut couper ou détruire tous les plants de sorgho d'Alep dans le

(18) D'après la section de recherche Entomologique du Service de Recherche Agronomique. Pour plus amples renseignements sur la destruction des insectes par des insecticides qui attaquent le sorgho, consulter votre Station Expérimentale de l'Etat, US Department of Agriculture, Beltsville, M.D.
(19) *Contarinia Sorghicola*.

voisinage avant la floraison. Il faut planter tous les sorghos en même temps et bien les espacer et sarcler pour obtenir une épiaison uniforme. Il faut détruire les épis qui fleurissent longtemps avant le gros de la culture. Il faut enfouir ou détruire toutes les matières dans lesquelles la cécidomyie pourrait hiverner avant que les insectes ne sortent au printemps.

On peut obtenir de bonnes récoltes de sorgho pour la semence à condition de fixer sur les épis de certains plants des sacs en papier pendant la floraison afin de les protéger contre l'infestation par la cécidomyie. Retirer ensuite les sacs peu de temps après la floraison car ils favorisent les attaques de la noctuelle du maïs et du puceron des feuilles de maïs qui attaquent les pointes des graines.

Longicorne de la canne à sucre.

La longicorne de la canne à sucre (20) se trouve dans les parties méridionales du Texas, de la Louisiane, du Mississippi et de la Floride. Il attaque la canne à sucre, le maïs, le riz, le sorgho à balai, le sorgho à grains, le sorgho commun et plusieurs espèces sauvages de graminées. L'insecte adulte est une teigne qui dépose ses œufs en grappes sur la feuille de la plante hôte. Les œufs donnent naissance à de petites larves blanches qui percent un trou dans la tige et y creusent des tunnels. Ces tunnels réduisent la croissance des plants atteints, les affaiblissent au point qu'ils se brisent et constituent des points de pénétration pour divers organismes qui peuvent abaisser la teneur en sucre. Il faut une quarantaine de jours pour produire une génération. Le parasite hiverne

(20) *Diatrea Saccharalis*.

sous forme de larves dans les tiges ou les chaumes laissés dans le champ.

Les dégâts occasionnés au sorgho par le longicorne ne sont généralement pas graves jusqu'à la seconde quinzaine d'août ou de septembre. En conséquence, pour réduire les dégâts il faut cultiver des variétés à maturité rapide ou des variétés précoces. Dans les régions infestées il faut planter le sorgho aussi loin que possible des champs à canne à sucre, de maïs et de riz. Avant l'apparition de la teigne en mars ou avril, il faut enfouir ou détruire les chaumes et les tiges de sorgho dans lesquelles hivernent les larves.

Puceron des feuilles de maïs.

Le puceron vert (21) est parfois très commun sur le sorgho dans toute la région productrice de sirop. On le trouve généralement dans le verticille central ou sur le panicule après son apparition. Ces pucerons sont parfois si nombreux qu'ils empêchent la formation du grain. Ils transmettent la maladie de la mosaïque de la canne à sucre qui attaque aussi le sorgho. Il faut donc planter le sorgho à une certaine distance des cannes à sucre ou de graminées sauvages atteintes de mosaïque.

Ver soldat.

Le ver soldat (22) se trouve aux Etats-Unis dans toutes les régions où l'on cultive du sorgho pour le sirop. La larve est grisâtre et elle présente trois bandes longitudinales blanchâtres et sa tête est noirâtre. Lorsqu'elle a atteint sa taille maximale, elle mesure environ 40 mm. Elle dévore les feuilles du maïs, de la canne à sucre, du sorgho et d'un certain nombre de

graminées sauvages. Elle peut défolier la plante.

Noctuelle du maïs.

La noctuelle du maïs (23) est répandue dans tous les Etats-Unis. Elle attaque un grand nombre de plantes vivrières. Le papillon a une couleur allant du vert olive clair au marron rougeâtre foncé. Elle dépose ses œufs un par un sur les feuilles de sorgho et ils éclosent au bout de quatre jours environ. Les chenilles qui vivent surtout dans le verticille atteignent l'âge adulte en trois semaines environ et ont alors 37 mm de long. Elles sont de couleur rose, verte, crème ou jaune et souvent elles présentent des bandes. La nymphe hiverne dans le sol. Dans les Etats du Golfe, il y a quatre générations complètes tous les ans.

Vers fil de fer.

Ces vers sont les larves du taupin. Elles sont jaunes ou marron et leur longueur varie de 12 mm à 25 mm. Elles sont dures, brillantes et élancées.

Les larves attaquent le sorgho en perçant la graine, pénétrant dans les jeunes rameaux et se nourrissent dans les racines. Il est parfois indispensable de recommencer la culture.

Autres insectes.

L'Elasmopalpus ligno sellus a parfois occasionné de graves pertes en perçant les plants de sorgho au voisinage de la surface du sol. Cette larve est élancée, verdâtre et elle présente des bandes longitudinales couleur marron foncé. Elle mesure 25 mm lorsqu'elle est adulte. Lorsqu'elle est

(21) *Rhopalosiphum maidis*.
(22) *Laphygma frujiperda*.

(23) *Heliothis Zea*.

dérangée elle se redresse rapidement.

Les verticilles du sorgho sont souvent infestés par la cicadelle à nez pointu (24). On a noté la présence d'un grand nombre de pentatomes (25) qui sucent les glumes. On trouve parfois des altises sur la face intérieure des feuilles.

Insectes nuisibles aux graines emmagasinées.

Les graines de sorgho sont attaquées par un grand nombre d'insectes qui infestent fréquemment les hangars à grains. Les plus importants parmi ceux-ci sont l'altise des céréales (27) et le charançon du riz (28). Ces insectes attaquent les graines dans le champ et continuent leurs déprédations une fois les graines emmagasinées. En mélangeant du DDT avec des graines de sorgho à raison de 14 g de DDT à 3 % par 35 l. de graines, on peut détruire les insectes. Ce traitement ne semble pas diminuer la germination. Les graines de sorgho traitées avec le DDT ne doivent pas être utilisées pour l'alimentation du bétail.

PRATIQUES CULTURALES

Le rendement et la qualité des sirops de sorgho ainsi que les résultats que donne la récolte dépendent principalement du type de sol, des méthodes de fumures, des dimensions et du diamètre des tiges, de l'uniformité de la date d'arrivée à maturité, de la rectitude des tiges et de leur aptitude à supporter des détériorations après avoir atteint à peu près la maturité. Les pratiques culturales

qui ont une action sur ces facteurs sont étudiées dans les pages suivantes.

Le sol.

On utilise de nombreux types différents de sols pour la production de sorgho mais ce sont les sols à bonnes propriétés physiques et d'une grande fertilité qui donnent les meilleurs rendements. Il est difficile d'obtenir un peuplement satisfaisant sur des sols médiocres. En outre la croissance est lente et les tiges sont petites. En général les sols sablo limono-argileux sont les meilleurs pour la culture du sorgho destiné à la production de sirop.

Les sols riches en matières organiques semblent avoir un effet défavorable sur la qualité du sirop. Cependant si les autres pratiques culturales sont satisfaisantes, on peut souvent faire du sirop de bonne qualité avec du sorgho cultivé sur des sols qui sont riches en matières organiques apportées par des cultures d'engrais verts.

Le champ doit être bien drainé naturellement, surtout dans les localités où il y a des périodes de fortes pluies. Il est important également pour obtenir de bons rendements en tiges et en sirop qu'il y ait beaucoup d'humidité pendant la période de croissance. Les matières organiques améliorent la capacité de rétention d'eau du sol.

Si la plantation est faite trop tôt dans la saison, il faut utiliser un sol qui se réchauffe rapidement.

Les sols argileux lourds se réchauffent lentement au printemps, restent motteux après la préparation de la couche de semis et ont tendance à former des croûtes que les jeunes plants de sorgho ne peuvent pas traverser pour atteindre la surface. Ces sols donnent des peuplements médiocres,

(24) *Draeculace phala portola*.
(25) *Pentatomidae*.

des rendements insuffisants et un sirop de mauvaise qualité. Ils ne doivent pas être choisis pour la production de sorgho à sirop.

Rotation des cultures.

Le sorgho entre normalement dans l'assolement des cultures. Le coton et le maïs sont les principales cultures pratiquées dans la majeure partie de la zone productrice de sirop de sorgho. Elles peuvent être cultivées en assolement avec le sorgho. Comme le coton est une culture nettoyante, il laisse généralement la terre en bon état pour le sorgho l'année suivante. Il y aura, dans le sol, peu de mauvaises herbes qui entraveront la croissance des jeunes plants de sorgho. Il faut broyer soigneusement les tiges de coton

et les enfouir dans le sol plusieurs semaines avant de planter le sorgho afin que la décomposition des tiges n'entrave pas la germination des graines.

On peut aussi pratiquer une culture de couverture d'hiver dans les rangées de coton. Cependant, il n'est souvent pas possible de planter une culture de couverture suffisamment tôt à l'automne pour qu'elle ait atteint une hauteur satisfaisante avant les gelées. Comme la culture de couvertures doit être enfouie au début du printemps pour ne pas endommager les graines de sorgho, elle n'a généralement pas le temps de donner un rendement satisfaisant en engrais verts.

Le sorgho peut être cultivé avec succès à la suite d'une culture de maïs. Il faut enfouir soigneuse-



FIGURE 12. — Un beau peuplement de soja dans le Mississippi.

ment les tiges de maïs dans le sol plusieurs semaines avant de planter le sorgho. Cependant, il y a généralement abondance de graines de mauvaises herbes dans le sol après une culture de maïs; il est donc préférable que le sorgho suive une autre culture que le maïs.

Il est généralement très recommandé de planter du soja en mai ou en juin sur la terre qui sera utilisée l'année suivante pour le sorgho. On fait passer un disque sur la culture qu'on laisse à la surface du sol pendant les mois d'hiver (fig. 12); ensuite on l'enfouit et on le laisse se décomposer dans le sol. On peut aussi récolter les graines de soja et étaler sur la terre les résidus de tiges. Après l'un ou l'autre de ces traitements, la terre contient généralement suffisamment de matières organiques pour être en état de recevoir des graines de sorgho l'année suivante.

On a utilisé avec autant de succès d'autres types de légumineuses, en particulier le lupin bleu (dans les localités où cette culture réussit bien).

Méthodes de fumure (29).

Les besoins en engrais des terres utilisées pour la culture du sorgho dépendent en grande partie de la texture du sol, des précipitations atmosphériques, des cultures précédentes et des épandages antérieurs de fumier et d'engrais.

Les sols de type lourd peuvent donner une bonne récolte de sorgho sans engrais ou avec une faible quantité seulement. Les sols

sableux sont moins fertiles et nécessitent généralement des engrais pour donner une bonne récolte de sorgho. Quelques-uns des sols de montagne, de type intermédiaire comme les limons argilo-sableux donnent de faibles rendements sans engrais.

Lorsqu'on utilise une culture de couverture de légumineuses comme engrais vert, il n'est pas nécessaire d'utiliser autant d'engrais, en particulier d'engrais azotés.

Ceci s'applique également aux terres qui ont été bien fertilisées dans le passé ou aux terres constituées par des pâturages améliorés qui viennent juste d'être retournés.

Un grand nombre de cultivateurs ajoutent des engrais ou du fumier en quantité modérée avant de planter le sorgho sur les sols d'une faible fertilité. Cette fumure fournit aux jeunes plants une quantité abondante d'éléments nutritifs qui leur permettent de démarrer rapidement. Ils contribuent aussi à lutter contre les ennemis des cultures comme les mauvaises herbes, les croûtes de terres, les insectes et les maladies.

Sur un sol assez fertile, il suffit pour toute la campagne de faire une légère application d'engrais pour faciliter le démarrage de la végétation. Sur un grand nombre de sols, cependant, la quantité d'engrais appliquée au moment de la plantation doit être plus élevée qu'il ne le faut pour faire démarrer seulement la végétation. En outre, on peut ajouter ultérieurement une quantité supplémentaire d'engrais.

Les besoins en engrais du sorgho sont analogues à ceux du maïs. A défaut de renseignements sur les besoins en engrais du sorgho, on peut employer le même système que pour le maïs. Cepen-

(29) Les renseignements concernant cette section ont été fournis par E.S. Lyons, Agronome de la Field Crops Research Branch, Agricultural Research Service.



FIGURE 13. — Distributeur d'engrais trainés par un cheval.

dant il peut y avoir intérêt à ne pas faire une forte application d'azote.

Chaque cultivateur doit étudier ses sols ainsi que les méthodes de fumure et demander à la station expérimentale la plus proche ou aux vulgarisateurs du comté des recommandations sur la fumure.

La majeure partie des engrais utilisés pour le sorgho sont un mélange d'azote, de phosphore et de potasse. Le rapport varie dans les différentes localités suivant les besoins ou les habitudes locales. La plupart des sols ont surtout besoin d'azote et c'est par celui-ci qu'il faut commencer.

Il n'est pas possible de recommander une méthode unique de fumure qui convienne à toutes les conditions de culture. En l'absence de renseignements précis sur les besoins d'une exploitation donnée, le producteur doit utiliser la formule normale d'engrais pour sa section comme par exemple 4-8-4, 6-8-4, 4-8-6, 5-10-5 ou 6-8-8

(N, P_2O_5 , K_2O , respectivement) à raison de 222 à 555 kg par hectare). Lorsque la fertilité du sol est faible, il peut y avoir intérêt à faire une seconde application (ou une fumure latérale) d'un mélange d'engrais ou d'azote.

Certains cultivateurs appliquent 336 à 573 kg à l'hectare d'un engrais mélangé 4-8-4 ou 5-10-5 avant les semis et une fumure complémentaire de 21 à 34 kg d'azote; la quantité totale est de 34 à 44 kg d'azote et de phosphore et 22 kg de potasse par an. S'il faut davantage de potasse on fait une fumure mélangée 4-8-8 au moment de la plantation.

On estimait naguère que le fait d'ajouter de l'azote dans un engrais organique comme la farine de graines de coton ou des résidus provenant de l'extraction des graisses animales donnait un sirop de qualité supérieure.

Les renseignements disponibles indiquent qu'on peut obtenir aussi un sirop de bonne qualité en uti-

lisant de l'azote non organique (sulfate d'ammonium, nitrate de soude, nitrate d'ammonium et ammoniaque anhydre). Il faut l'appliquer au début de la croissance en quantité ne dépassant pas les besoins de la culture.

Il faut éviter de faire une application tardive de fumier ou d'engrais en forte teneur en azote. Lorsqu'on pratique une fumure complémentaire, il faut étendre l'engrais avant que les plantes aient atteint une hauteur de 75 cm. Si l'on utilise du fumier frais, il faut l'appliquer à la culture précédente au lieu de l'épandre directement sur la culture de sorgho. Si l'on fait de fortes applications d'engrais directement avant le sorgho, on risque d'obtenir un sirop de qualité médiocre.

Lorsque l'engrais est appliqué dans la rangée, soit à côté, soit au-dessous des semences, il faut des quantités moindres que si on l'applique à la volée. Il ne faut

jamais que les graines soient au contact avec l'engrais. Ce contact pourrait provoquer la destruction de quelques-uns des jeunes plants et donner un peuplement médiocre.

On se sert généralement de distributeurs mécaniques pour appliquer l'engrais pendant la préparation des rangées ou des couches de semis ou à côté du semoir au moment de la plantation.

La figure 13 représente un distributeur trainé par un cheval, du type qui est communément utilisé pour une faible superficie de sorgho. Les distributeurs tractés comme celui qui est représenté sur la figure 14 sont utilisés par de nombreux agriculteurs, surtout lorsqu'il faut traiter de vastes surfaces. Plus tard, pendant les façons culturales, on peut se servir du même équipement pour effectuer une fumure complémentaire le long des rangées.

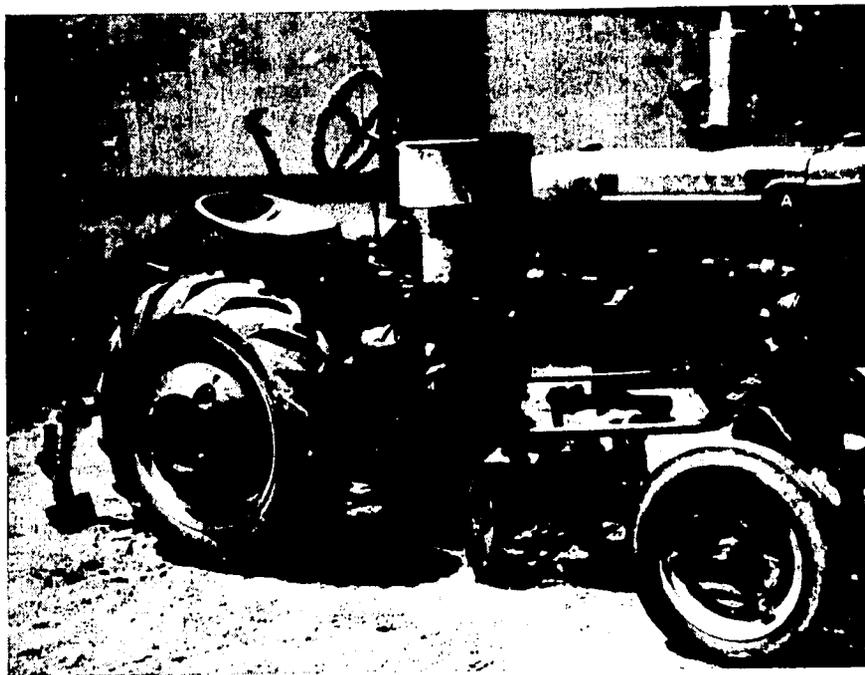


FIGURE 14. — Distributeur d'engrais trainé par un tracteur.

réparation de la couche de semis.

Il est important pour la culture du sorgho de préparer à fond la couche de semis en labourant soigneusement (à plat) sur une profondeur de 10 à 15 cm. On peut utiliser une petite charrue traînée par un cheval pour préparer la couche de semis lorsqu'il s'agit d'une faible surface. On fait actuellement largement usage de charrues à versoir et à disques dans les grands champs. Il faut labourer la terre de bonne heure afin qu'il y ait suffisamment de temps pour que tous les résidus végétaux pourrissent avant la date moyenne prévue pour la plantation du sorgho.

Un disquage soigneux de la terre après le labour brise les motes et facilite la décomposition des matières organiques. Le plus souvent, les matières organiques sont laissées sur la couche supérieure du sol pendant les mois d'hiver où elles protègent le sol contre

TABLEAU 4. — Rendement obtenu à la suite d'essais sur les dates de plantation du sorgho à Meridian, Miss. (1).

Date de plantation	Tiges à l'acre	Sirop	
		par tonne de tiges	à l'acre
24 mars .	14,3	17,8	254
31 mars .	14,1	17,7	250
7 avril .	15,5	17,0	263
14 avril .	15,5	17,0	263
21 avril .	15,8	17,0	269
28 avril .	14,2	17,0	241
5 mai ..	14,2	17,0	241
12 mai ..	15,2	16,1	245
19 mai ..	13,2	15,8	209
26 mai ..	12,3	15,6	192

(1) Chaque chiffre est la moyenne de douze observations.

Sol : sable de Susquehanna. Variété : Hodo.

TABLEAU 5. — Influence de la date de plantation sur le nombre de jours nécessaires pour que deux variétés de sorgho donnent des grains laitoux à Meridian, Miss. (1).

Date de plantation	Nombre de jours pour atteindre la maturité	
	Hodo	Iceberg
24 mars	186	129
31 mars	179	126
7 avril	172	126
14 avril	165	124
21 avril	160	117
28 avril	157	117
5 mai	150	110
12 mai	143	113
19 mai	136	106
26 mai	129	106

(1) D'après des données sur des essais relatifs à la date de plantation.

l'érosion, restant dans le meilleur état possible jusqu'au printemps. On enfouit ensuite ces matières dans le sol avec un disque lors de la préparation de la couche de semis.

La couche de semis doit être hersée immédiatement après la plantation. Dans les petits champs, il est utile d'employer une herse à pointes permettant de travailler par rangée, connue sous le nom de « Little Joe ». Lorsqu'il s'agit de planter une superficie importante, on utilise de grandes herse à dents (fig. 15) qui peuvent herser deux ou trois rangées en même temps.

Avant la plantation, il faut faire passer un tasseur ou un autre rouleau approprié sur la couche de semis même si elle est bien préparée. La figure 16 représente un rouleau pour une rangée qui a été construit dans un atelier de ferme; on s'est servi à cet effet d'un bidon métallique de 113 litres rempli de béton qui était monté sur un traineau de bois. Le



FIGURE 15. — Herse en trois sections à dents préparant la couche de semis pour le sorgho.

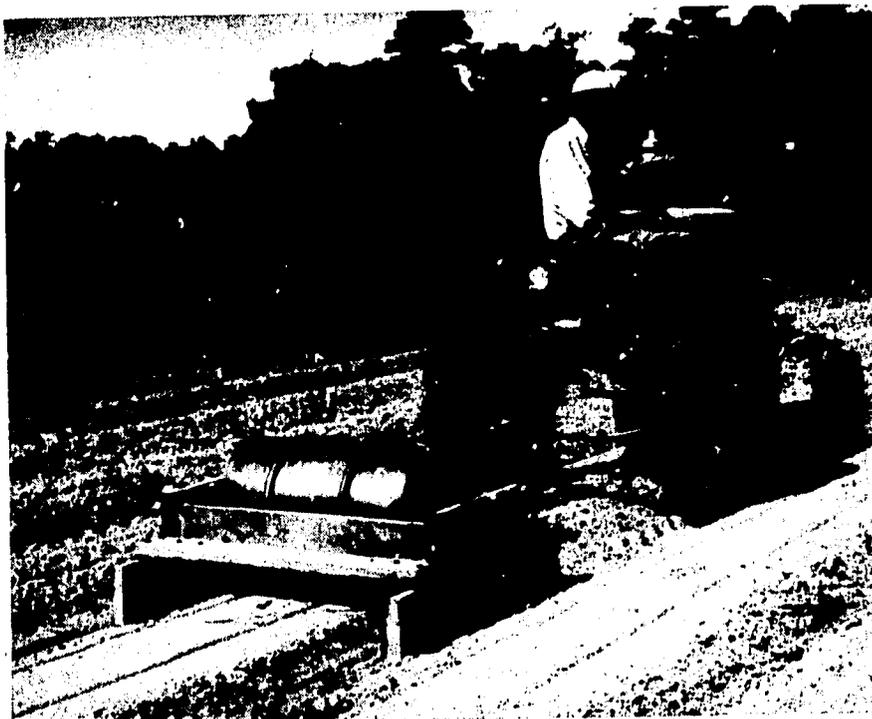


FIGURE 16. — Un rouleau pour une rangée construit dans un atelier de ferme.

rouleau brise les mottes, tasse le sol et produit des billons de 10 cm environ.

Cette opération permet de planter des graines à une profondeur uniforme.

Epoque des semis.

La meilleure façon de déterminer la date optimale de plantation du sorgho consiste à faire des essais. Lorsqu'on plante au moment où le sol est bien réchauffé, on obtient une bonne germination, un démarrage rapide de la végétation et des peuplements uniformes. Il est indispensable aussi qu'il y ait suffisamment d'humidité dans le sol pour que les graines germent bien et poussent rapidement. Il n'est donc pas avantageux de planter quand les pluies sont devenues rares et que le réchauffement du sol a provoqué une forte déperdition d'humidité.

Des données caractéristiques sur les rendements fournis par des essais sur la date de plantation au Mississipi de sorgho de la variété de Hodo (tableau 4) indiquent que dans des conditions normales, la meilleure période de plantation peut s'étendre sur plusieurs semaines. Les semis effectués en mars ont démarré lentement, de sorte qu'il a été difficile de détruire les mauvaises herbes. Des semis effectués à la fin de mai ont donné une production totale faible. Ces dates indiquent la meilleure période de plantation qui s'étend du début d'avril au milieu de mai.

Les semis effectués tardivement poussent plus rapidement que ceux qui sont effectués en début de saison (tableau 5, col. 2, Hodo). Cependant il faut planter le sorgho suffisamment tôt pour qu'il puisse mûrir avant les premières gelées qui le détruiront.

La meilleure période pour plan-

ter est aussi influencée par la variété. Certaines variétés sont plus sensibles que d'autres à la longueur de la journée ainsi que le prouvent les deux variétés mentionnées dans le tableau 5. Le nombre de jours qui s'écoulent entre la plantation et la maturité diminue beaucoup plus pour Hodo qui est une variété tardive que pour Iceberg qui est une variété des mi-saisons.

Les variétés tardives donnent généralement les rendements les plus élevés en sucre à l'hectare. Cependant, même dans les meilleures conditions de plantation, les variétés tardives peuvent nécessiter plus de temps pour pousser que les variétés précoces. Les variétés tardives ne peuvent être cultivées que dans les localités où les plantes arrivent à maturité au moment de la récolte.

Dans les principaux Etats producteurs de sirop, la période de plantation peut s'étendre entre le début d'avril et le milieu de mai environ. Dans la partie nord de la zone productrice de sirop de sorgho, la période de plantation peut être limitée à une période de 10 à 15 jours vers le milieu de mai. Autrement, les plants risquent de ne pas être mûrs avant la première gelée qui les détruira.

Méthode de plantation.

La plantation est l'une des opérations culturales les plus importantes pour la production du sorgho. Un peuplement uniforme et résistant influence le rendement obtenu et la quantité de travail nécessaire pour détruire les mauvaises herbes. Les graines doivent être recouvertes d'environ 2,5 cm dans les sols sableux et de 12 mm dans les sols plus lourds. Le sol doit être bien tassé autour des graines. Un grand nombre de planteuses traînées par un cheval

ou tractées (fig. 17 et 18) qui font tomber les graines régulièrement sur les billons ou dans les sillons sont équipées d'une roue concave fendue qui recouvre les graines et tasse la terre autour de celles-ci. Les plantations en billons à raison de deux tiges tous les 40 cm, de trois tiges tous les 60 cm et de quatre tiges tous les 60 cm ont donné des rendements égaux à ceux des plantations en lignes avec une tige par 20 à 25 cm d'espacement dans la rangée. Les graines de sorgho germent en trois à cinq jours dans des conditions optimales d'humidité et de température.

Espacement dans la rangée.

La majeure partie du sorgho est plantée en sillons espacés de 9 cm environ sur les billons peu élevés ou sur une terre pratiquement plate. Les billons protègent généralement le sol contre l'éro-

sion sur les terres en pente et facilitent le drainage sur les terres plates. La plantation du sorgho en rangées espacées de 1,20 m à 1,82 m donne de mauvais rendements.

Les données du Tableau 6 indiquent des rendements types pour différents espacements de rangées. La majeure partie de l'équipement des exploitations dans les fermes de la zone productrice de sirop n'est pas prévu pour cultiver des rangées espacées de 0,60 m. L'avantage relativement faible que procure l'emploi de rangées aussi étroites ne justifie généralement pas la dépense supplémentaire totale qu'elle entraîne. En revanche, les avantages que présentent les façons culturales en rangées de 1,50 m sont diminués par les faibles rendements en tiges et en sirop à l'hectare. Des rangées espacées de 1,05 m environ donnent généralement satisfaction pour la produc-



FIGURE 17. — Une planteuse utilisée dans une plantation de sorgho.

tion de sorgho dans la zone productrice de sirop.

Façons culturales.

Les façons culturales doivent commencer lorsque les plants ont de 7,5 à 10 cm de haut. On peut

commencer les travaux avec succès au moyen de cultivateurs à traction animale ou à tracteur et équipés de dents à ressort, de petits soes ou de petits disques (fig. 19). Ces premières façons essentielles faites à faible profondeur détruisent la nouvelle végé-



FIGURE 18. — Planteuse montée sur tracteur équipé avec un ouvre-sillon.

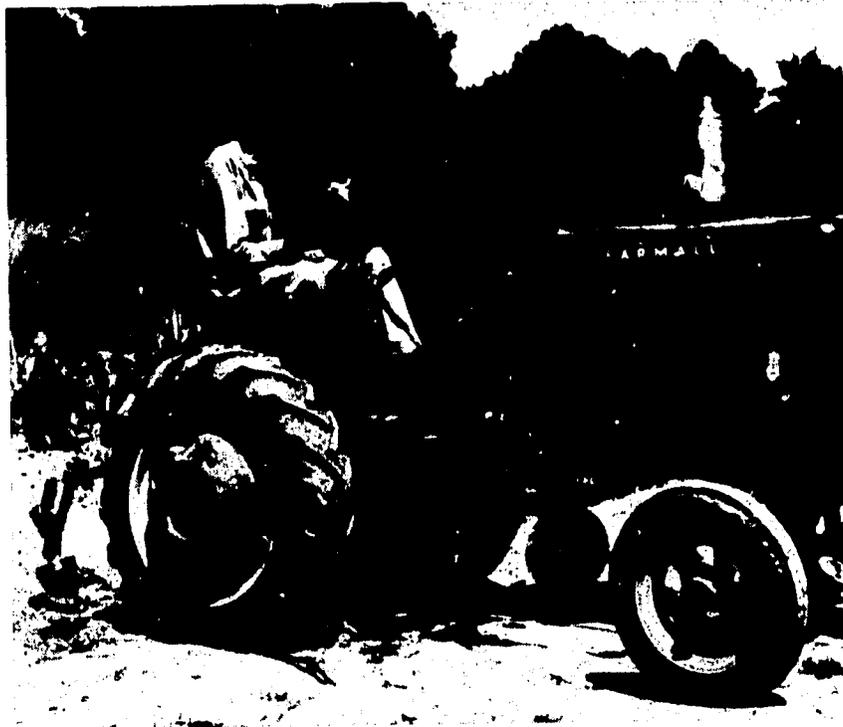


FIGURE 19. — Tracteur avec cultivateur à petits disques et soc à une rangée utile pour sarcler le sorgho pendant toute la saison.

tation adventice et forment un paillis autour des plants. La profondeur des façons culturales dépend en grande partie de l'étendue des racines; l'opération doit détruire les mauvaises herbes, mais ne doit pas trop élaguer le système racinaire. Les premières façons peuvent être un peu plus profondes que les suivantes car le développement des racines au cours des premiers stades n'est pas très important. Entre des rangées, les premiers sarclages peuvent être un peu plus profonds que près des plants et on peut souvent pousser les façons culturales à moyenne profondeur sans dommage jusqu'à ce que la récolte soit prête à être faite.

Les façons peuvent se faire soit à plat, soit en plates-bandes (fig. 20). Les billons réduisent l'érosion du sol, facilitent les draina-

ges et renforcent les tiges qui résistent ainsi à la verse.

TABLEAU 6. — Résultats d'un essai type d'espacement des rangées à Meridian, Miss. (1).

Espacement des rangées (2) (pieds)	Poids des tiges		Sirop	
	à l'acre	par tige	par tonne de tiges	à l'acre
2	19,6	1,2	18,3	359
3	18,2	1,5	19,0	346
4	12,2	1,4	19,5	238
5	11,9	1,4	19,1	227

(1) Type de sol : sable de Susquehanna. Variété : Hodo.

(2) Les plants ont été espacés de 20 cm dans le sillon. L'espace compris entre les rangées a reçu une fumure d'un taux uniforme à l'acre.



FIGURE 20. — Travail du sorgho avec un cultivateur monté sur tracteur.

Le nombre de façons culturales nécessaires dépend de l'époque de la plantation, de la variété de sorgho, du type d'infestation par la végétation adventice et des conditions climatiques.

Comme les plantations tardives poussent rapidement, il n'est pas nécessaire d'y pratiquer autant de façons culturales que sur les plantations précoces. Les variétés à maturité précoce poussent plus rapidement au cours de la saison que les variétés à maturité tardive, ombragent le sol plus rapidement et nécessitent généralement moins de façons. Les mau-

vaises herbes vivaces comme le sorgho d'Alep et le chiendent pied-de-poule ainsi que les plantes annuelles à croissance rapide et vigoureuse peuvent nécessiter un plus grand nombre d'opérations.

Binage et éclaircissage.

Les binages destinés à enlever les mauvaises herbes et à bien espacer les plants dans les sillons doivent se faire lorsque les plants ont environ 7,5 cm de haut. Suivant le degré d'envahissement par les mauvaises herbes, le binage doit se faire immédiatement avant

ou immédiatement après la première façon superficielle. L'éclaircissage (démarrage) doit toujours se faire avant que les talles ne sortent; il y a tout intérêt à faire l'éclaircissage le plus tôt possible.

Les plants qui sont dans des sillons simples doivent être espacés de 20 à 30 cm au moment du

premier binage. La figure 21 représente un peuplement de sorgho dans lequel les tiges étaient espacées de 20 à 25 cm lorsqu'elles avaient 7,5 cm de haut.

Lorsque les plants sont plus rapprochés (tableau 7) on obtient des tiges plus petites et plus faibles et les rendements en sirop



FIGURE 21. — Un bon peuplement de sorgho. Remarquer que les tiges initiales ont émis de nombreuses talles.

TABLEAU 7. — Résultats moyens de deux essais d'espacement de sorgho à Meridian, Miss. (1).

Espacement des plants (2)	Poids des tiges		Sirop	
	à l'acre	par tige	par tonne de tiges	à l'acre
Parcelle de contrôle (3)	20,1	1,4	17,5	369
10 cm	20,4	1,6	18,6	379
20 cm	22,3	1,9	19,3	431
30 cm	20,9	2,1	19,4	405
40 cm	18,8	2,2	19,4	365
50 cm	17,5	2,4	18,8	329

(1) Chaque chiffre représente la moyenne de douze observations.
Sol : limon sablonneux d'Ochlockonee. Variété : Hodo.

(2) Les graines ont été plantées en une seule tige et en rangées espacées de 1,04 m.

(3) Les parcelles de contrôle qui n'ont pas été éclaircies comportaient en moyenne un plant par 2,5 cm.

diminuent. On obtient des résultats similaires lorsque le peuplement n'est pas éclairci comme indiqué dans les instructions. La quantité de feuilles qui se trouvent sur ces tiges est beaucoup plus grande que lorsque les plants sont espacés de 20 cm.

Toutes les variétés ne comblent pas de la même façon les vides dans une rangée. Pour la plupart des variétés, les rendements de sirop à l'hectare diminuent lorsque les plants sont espacés de plus de 30 cm. Cette diminution du rendement est due à une réduction du nombre de tiges à l'hectare. La dimension effective des tiges est légèrement plus importante.

Destruction des mauvaises herbes par les produits chimiques.

L'emploi de produits chimiques pour détruire les mauvaises herbes dans le sorgho semble devoir donner de bons résultats. Des études sont actuellement effectuées par le Département de

l'Agriculture des Etats-Unis et par la Station Expérimentale du Mississippi pour déterminer plusieurs produits à utiliser et la meilleure façon de les appliquer.

RÉCOLTE

Les variations dans la composition du jus et dans l'état sanitaire des tiges lorsque la récolte mûrit influencent la quantité et la qualité du sirop. Il est indispensable que le cultivateur soit capable de juger à quel moment il faut faire la récolte.

Lorsque les tiges ont atteint leur plein développement, la maturité de toute la plante progresse à peu près au même rythme que la maturité de l'épi. Les plants sont généralement considérés comme mûrs lorsque les graines sont dures (mûres). Cependant, ce n'est qu'une méthode approximative de déterminer le degré de maturité de la plante. Les différences de maturité des tiges indiquées par les épis varient selon

les variétés et les conditions climatiques d'une année à l'autre.

On trouvera ci-dessous une description des différents stades de maturité de la graine :

Floraison précoce : les fleurs s'ouvrent à 5 cm au-dessous du sommet de l'épi (panicule);

Floraison normale : les fleurs s'ouvrent aux trois quarts de la distance qui les séparent de la partie supérieure de l'épi;

Floraison tardive : toutes les fleurs de l'épi s'ouvrent en même temps.

Début du stade laiteux : l'intérieur de la graine est constitué par un liquide clair et laiteux;

Stade laiteux avancé : l'intérieur de la graine est constitué par une substance semi-solide, laiteuse et épaisse. On considère souvent que ce stade est intermédiaire entre la fin du stade laiteux et le stade pâteux;

Stade pâteux : l'intérieur de la graine a la consistance d'une pâte molle;

Stade pâteux avancé : l'intérieur de la graine est ferme, malléable et se broie facilement entre le pouce et l'index;

Graine mûre : les graines mûres sont fermes et parfois dures et il est difficile de les broyer entre les doigts.

Lorsque l'on dispose d'installations suffisantes, la manière la plus exacte de déterminer l'époque de la récolte consiste à entreprendre des essais appropriés avec un broyeur et en laboratoire pour déterminer le rendement et la qualité du sirop. On obtient parfois le produit le meilleur immé-



FIGURE 22. — Récolte du sorgho avec un couteau à canne à sucre à Meridian Miss.

diatement avant le stade de la maturité.

L'effet de l'époque de la récolte du sorgho aux différents stades de maturité sur le rendement en sirop est indiqué au tableau 8. Les données indiquent une augmentation progressive de la teneur en sucre du jus et du rendement en sirop par tonne de tiges entre le stade de la première floraison et celui de la maturité. La récolte doit donc être retardée jusqu'à ce que les graines aient atteint le stade pâteux dur à condition que d'autres facteurs permettent la préparation d'un sirop de bonne qualité. Il n'y a généralement pas intérêt à retarder la récolte jusqu'à ce que les graines aient atteint le stade de la pâte dure qui n'est généralement pas profitable.

Certaines variétés qui donnent un sirop de bonne qualité lorsqu'elles sont récoltées au stade pâteux donnent un produit de qualité médiocre lorsqu'elles sont récoltées plus tard. Les variétés qui sont particulièrement sujettes

TABLEAU 8. — Résultats de quatre essais sur la date de récolte du sorgho à Meridian, Miss. (1).

Stade de maturité	Poids par tige	Analyse du jus au laboratoire de l'usine				Sirop par tonnes de tiges
		Extraction	Brix	Sucrose	Pureté	
Début de floraison	1,45	57,3	11,23	4,70	41,9	12,7
Pleine floraison	1,43	57,8	12,07	5,64	46,7	13,8
Fin de floraison	1,39	58,0	13,14	6,92	52,7	15,0
Début du stade laiteux	1,45	58,5	14,73	8,86	60,1	17,0
Fin du stade laiteux	1,40	57,5	15,20	9,57	63,0	17,3
Stade pâteux ..	1,39	57,0	15,76	10,28	65,2	17,8
Fin du stade pâteux	1,30	56,8	16,34	10,94	67,0	18,3
Maturité	1,41	56,2	16,54	11,29	68,3	18,4
Une semaine apr. maturité	1,34	55,7	15,79	10,64	67,4	17,4
Deux semaines apr. maturité	1,26	56,1	15,18	10,11	66,6	16,8
Trois semaines apr. maturité	1,24	54,4	14,65	9,32	63,6	15,8

(1) Chaque chiffre représente la moyenne de cent observations.

aux maladies peuvent donner un sirop de bonne qualité bien qu'en quantité plus faible à la fin du stade laiteux; si la récolte est retardée, les tiges peuvent pratiquement perdre tout intérêt.

Les méthodes de récoltes varient considérablement dans toute la zone productrice de sirop et elles dépendent en grande partie de la surface à récolter et des coutumes locales. On commence généralement par arracher à la main les feuilles des tiges. Dans la mesure du possible cet arrachage doit se faire lorsque les tiges sont sur pied. Les feuilles peuvent être battues avec un battoir, un couteau à dépouiller les cannes à sucre ou avec le couteau qui sert à couper les tiges ou encore être arrachées à la main.

Les gaines des feuilles restent généralement sur les tiges. Toutes les branches latérales doivent être arrachées des tiges. Les entrenœuds de la partie supérieure ou le pédoncule contiennent moins de sucre que le reste de la tige et il faut les enlever avec l'épi. Bien souvent, on coupe à la main le sorgho destiné à la production de sirop (fig. 22 et 23). On peut se servir à cet effet d'un couteau à maïs, d'un couteau à canne à sucre ou d'une houe. Une fois coupées, les tiges sont disposées en travers des rangées avant d'être expédiées à l'usine. Parfois les tiges sont chargées directement sur des remorques ou des camions, au fur et mesure qu'on les coupe, ce qui économise les frais de manutention. En général les tiges



FIGURE 23. — Coupe du sorgho avec une houe à Crossville, Ala.

sont coupées au ras du sol; si elles sont coupées plus haut, il y a une perte de tonnage et de production totale de sirop.

Comme la majeure partie du sirop de sorgho est fabriquée avec un équipement peu important, les tiges écorcées doivent parfois rester dans le champ ou à l'usine pendant plusieurs jours avant d'être traitées à l'usine. Ce système n'occasionne pas une perte de sirop si les tiges sont en bon état au moment de la récolte et si elles ne sont pas conservées pendant plus de 7 à 10 jours et si elles ne sont pas soumises à une température inférieure à 0°.

Certains agriculteurs entassent les tiges de sorgho dans le champ ou à l'usine pendant quelque temps avec ou sans les feuilles.

Si les feuilles ne sont pas arrachées avant le broyage, le rendement en jus et le rendement ainsi que la qualité du sirop risquent de diminuer.

Un grand nombre d'agriculteurs gardent des graines pour les planter l'année suivante ou pour les vendre à d'autres agriculteurs. Ceci est une bonne méthode si les graines ont atteint le stade de maturité correspondant à celui d'une pâte dure au moment de la récolte, si le champ est suffisamment isolé pour empêcher le mélange avec d'autres variétés, si les graines n'ont pas été endommagées par les insectes ou les gelées et s'il existe des installations suffisantes pour sécher les graines.

On peut sécher les graines (1) en étalant les épis en couche mince sur un plancher bien aéré ou sur un toit à peu près plat par temps sec; (2) en attachant les épis en bottes ou en les disposant séparément sur des sacs de jute et en les pendant dans un endroit ensoleillé ou aéré; on peut enfin (3) soumettre les épis à une chaleur artificielle dans un séchoir. Cette dernière méthode est généralement la plus sûre et la plus rapide pour bien sécher les graines. Lorsque la méthode employée est satisfaisante, non seulement elle permet de sécher les graines, mais aussi les pédoncules et les branches des épis en un temps relativement court.

Lorsque les épis sont secs, il faut battre immédiatement les graines, soit à la main, soit avec une batteuse. Après battage, les graines doivent être soigneusement nettoyées et séchées par aération ou dans un séchoir. Il faut les placer dans des récipients étanches et les traiter chimiquement pour empêcher qu'elles ne soient endommagées par les insectes en hiver (*cf.* « Insects Inju-

rious to Stored Seed », p. 17 (insectes nuisibles aux graines entreposées).

FABRICATION DU SIROP DE SORGHO

Le rendement et la qualité du sirop de sorgho sont également influencés par l'équipement et le procédé de fabrication ainsi que par la compétence de celui qui fabrique le sirop. On trouvera ci-après une brève description des principales méthodes de fabrication.

On utilise plusieurs types de broyeurs. Lorsque le volume total

du sorgho est faible, on se sert généralement pour écraser les tiges d'un petit broyeur vertical à trois rouleaux actionnés par un animal. Lorsqu'il s'agit de broyer de grosses quantités de sorgho, il faut utiliser des broyeurs plus grands qui sont généralement constitués par trois rouleaux horizontaux entraînés par un moteur (fig. 24). Le pourcentage d'extraction du jus doit être compris entre 50 et 60 %; en d'autres termes 100 kg de tiges écorcées et décimées doivent fournir de 50 à 60 kg de jus. La quantité de sirop diminue lorsqu'on extrait une quantité moins importante de jus. On peut extraire davan-



FIGURE 24. — Brovage du sorgho dans une usine dans le comté de Coosa, Ala. Noter le jus qui sort de l'auge.



FIGURE 25. — Stade final de préparation du sirop de sorgho dans un récipient spécial d'une usine de sirop dans le comté de Coosa, Ala.

tage de jus à condition que l'opération n'abaisse pas la qualité du sirop.

La plupart des agriculteurs fabriquent leur sirop de sorgho avec un évaporateur de type ouvert en fer galvanisé ou en cuivre (fig. 25). Ces évaporateurs sont peu profonds et sont munis de chicanes transversales. Un des principaux avantages des évaporateurs à type continu est qu'il y a un courant constant de jus froid qui pénètre à l'extrémité inférieure du réservoir et qui coule ensuite lentement vers l'extrémité opposée où il se transforme en sirop.

L'évaporateur Stubbs est un autre type d'évaporateur en continu non recouvert. Il n'est pas aussi répandu que le précédent, mais son emploi efficace nécessite moins de dextérité. Le modèle représenté sur la figure 26 a

3 m de long, 1 m de large et 25 cm de profondeur. Le côté à jus (a) a une largeur de 37 cm et l'autre côté a une largeur de 67 cm. Le jus pénètre à l'extrémité supérieure de (a) s'écoulant dans le sens de la longueur le long de la cloison longitudinale haute, contourne l'extrémité de cette cloison et revient dans le compartiment de finissage.

Pour chauffer les évaporateurs, on peut se servir indifféremment de bois, de pétrole (Kérosène ou fuel oil), de butane liquide ou de charbon. Dans les petites installations, des foyers chauffent le fond de l'évaporateur. Dans les grandes installations, des serpents à vapeur placés dans l'évaporateur chauffent le jus.

Le jus est ensuite clarifié dans l'évaporateur. Lorsqu'on chauffe le jus froid, il se produit une coa-

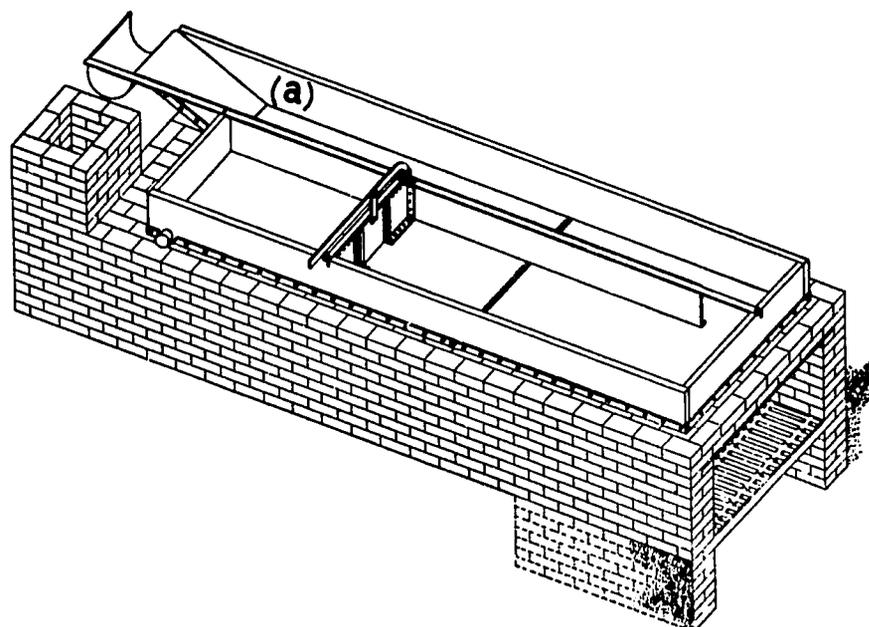


FIGURE 26. — Evaporateur du type Stubbs.

gulation de certaines protéines et de substances non sucrées. Ces matières coagulées montent à la surface et sont écumées.

Après clarification, le jus est évaporé le plus rapidement possible jusqu'à ce qu'il ait atteint la densité du sirop. On peut déterminer la densité voulue du sirop au moyen d'un hydromètre à sirop ou d'un thermomètre. Il est préférable de se servir d'un bon thermomètre car il donne des indications exactes et continues de la densité du sirop. Lorsqu'il est

mesuré à peu près à température d'ébullition, un bon sirop doit avoir une densité de 35° à 36° Baumé à l'hydromètre ou 108 °C avec un bon thermomètre.

Pour terminer, le sirop doit être filtré avec autant de soins que possible puis refroidi à la température appropriée et conservé dans des récipients. La température du sirop doit être de 88 °C pour le remplissage des bidons de 2 litres ou plus petits; de 82 °C pour les récipients de 4 litres et de 49 °C pour les fûts.

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION DE LA PLANTE	15
CARACTÉRISTIQUES DU SORGHIO A SIROP	16
VARIÉTÉS	19
<i>Sart</i>	20
<i>Hodo</i>	21
<i>Tracy</i>	22
<i>White African</i>	23
<i>Honey</i>	24
<i>Sugar Drip</i>	25
<i>Atlas</i>	25
<i>Wiley</i>	26
<i>Divers</i>	27
MALADIES DU SORGHIO	27
<i>Anthracnose et rouille rouge</i>	27
<i>Taches zonées des feuilles</i>	29
<i>Rouille</i>	29
<i>Maladies secondaires des feuilles</i>	30
<i>Charbons</i>	30
<i>Pourriture des semences et apoplexie des semis</i>	30
<i>Récapitulation des mesures de lutte contre les maladies</i>	30
INSECTES NUISIBLES AU SORGHIO	31
<i>Cecidomyie du sorgho</i>	31
<i>Longicorne de la canne à sucre</i>	31
<i>Puc-rons des feuilles de maïs</i>	32
<i>Ver soldat</i>	32
<i>Noctuelle du maïs</i>	32
<i>Vers fil de fer</i>	32
<i>Autres insectes</i>	32
<i>Insectes nuisibles aux graines emmagasinées</i>	33
PRATIQUES CULTURALES	33
<i>Le sol</i>	33
<i>Rotation des cultures</i>	34
<i>Méthodes de fumure</i>	35
<i>Préparation de la couche de semis</i>	38
<i>Epoque des semis</i>	40
<i>Méthode de plantation</i>	40
<i>Espacement dans la rangée</i>	41
<i>Façons culturales</i>	42
<i>Binage et éclaircissage</i>	44
<i>Destruction des mauvaises herbes par les produits chimiques</i>	46
RÉCOLTE	46
FABRICATION DU SIROP DE SORGHIO	50

ACHEVÉ D'IMPRIMER
SUR LES PRESSES DES
ÉTABLISSEMENTS DALEX
A MONTROUGE (92)