

em França, estarem os terrenos ocupados até demasiado tarde por beterraba e por batata; a secura do leito da sementeira evita-se com trabalhos de *dry-farming* apropriados e com o sistema de semearmos no fundo de rêgos; a maior vulnerabilidade ao frio e aos insectos das plantas demasiado desenvolvidas antes do inverno, pode evitar-se atrasando a exuberância da vegetação com despontas apropriadas.

A menor imunidade das searas temporãs contra a doença do pé e a acama corrige-se com a sementeira rara e em linhas.

Experiências mais recentes em Kansas (Estados Unidos) mostram que um mez de avanço na sementeira mais do que duplica o afillamento.

Segundo as experiências de Munerati (1902 — Roma) o trigo quando semeado muito temporão pode dar o % de espigas cariadas e serôdio mais de 80 %; o trigo é menos receptivo à cárie, quando a primeira fase da sua evolução foi muito rápida, devido ao elevado grau de temperatura, isto é, à sementeira temporã.

Concluindo, aprovâmos calorosamente a sementeira temporã entre nós e adeante indicaremos os meios de a fazer nas melhores condições.

SEGUNDA PARTE

A cultura de sequeiro ou «dry-farming»

NOTÍCIA HISTÓRICA

Dizem alguns autores que a cultura de sequeiro ou *dry-farming* é mais antiga no mundo que a de regadio.

Os povos primitivos, forçados a cultivar as terras sêcas, nas quais muitos viveram e prosperaram, tiveram naturalmente que adaptar os seus processos de cultura às exigências da aridez.

E conseguiram-no, transmitindo-nos pela história exemplos de bem sucedidas culturas de *dry-farming*. Isto aconteceu na Mesopotâmia, na Índia, no norte d'África. Sabe-se que a Tunísia era muito povoada e agricultada no tempo de Cesar, que dela cobrava um imposto anual de 13.000 hectolitros de azeite; nos tempos de Séptimo Severo e Caracala diz-se que cultivava mais de 1.500.000 hectares de trigo. No noroeste da Índia, no México, na Itália, e em várias ilhas do Mediterrâneo se diferenciaram processos especiais de lavoura com o fim parcial e empiricamente conseguido de obter colheitas, mau grado a secura do clima.

No Egito pode chamar-se de *dry-farming* essa cultura, em que se conseguiam colheitas só com o afluxo da água do Nilo, seguido por uma seca absoluta durante 127 a 137 dias: provocava-se uma saturação abundante do terreno, um armazenamento suficiente de água por meio de bacias de colmatagem, nas quais mais tarde se semeava o trigo por sôbre a terra húmida. No México entre os índios da América, na Espanha e até em Portugal

se vão encontrar práticas antigas judiciosamente destinadas a regularizar a economia da água do solo.

Com Camilo Farello di Lonato, na Itália, e Ietro Tull, na Inglaterra, o *dry-farming* encontra uma expressão doutrinária embora misturada dos preconceitos e falsas teorias inerentes à agronomia da época.

Mais tarde os nomes de Patulla, Fabroni, Duhamel de Mors e Dehérain marcam novos progressos dêste sistema, que ia sendo esclarecido nos seus varios detalhes.

Mas só na América êle encontrou a plenitude das suas ideias e das suas práticas, pela iniciativa de grandes pioneiros da agronomia, exercendo-se de acôrdo com a expansão colonizadora de vários estados americanos, que transbordavam para o deserto.

E assim na Califórnia apareceu Hilgard mostrando a riqueza do *dry-land*, a utilidade das lavouras fundas e do cultivo contínuo, estudando as terras alcalinas, etc.

No estado de Nebraska, após tentativas de colonização mal sucedidas, Campbell, de Licoln, concebe e experimenta o seu método baseado na lavoura funda no outono, na homogeneização da terra por meio do *sub-surface-packer*, nos cultivos superficiais da primavera, no armazenamento da agua por meio do alqueive anual e no uso de sementes de sequeiro.

Ao mesmo tempo Sterting Morton tornava-se o apóstolo da arborização, essa outra maneira de valorizar os climas sêcos: êle pode chamar-se o pai da Festa da Árvore. Mais tarde no Utah, Widtsoe e Merrill dão-nos do *dry-farming* uma expressão já completa e perfeitamente científica, a qual na nossa exposição tomaremos como guia.

Ultimamente não tem cessado o estudo dêsse assunto, servido ja por bons laboratórios e campos de experiência, subsidiado por vários estados e tendo nos congressos de *dry-farming* celebrados, desde o de Denver em 1907 ao de Washington em 1910, a representação das tendências colectivas e das necessidades dos seus apaniguados.

II

OS PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS
DO «DRY-FARMING»

Alguns autores chamam ao *dry-farming* a «cultura científica» por antonomásia.

Pelo menos é certo que à elaboração dêste método tem presidido o mais completo espirito metódico, com exemplar minuciosidade e precisão. Mesmo que o *dry-farming* falisse praticamente, teria sido útil à sciência pela abundante colheita de principios e leis que lhe forneceu.

O *dry-farming* foi desde o principio um movimento de acentuado character científico, tendente a dominar a natureza em um dos seus mais delicados elementos — a água, pelo conhecimento dos segredos da sua movimentação. A parte teórica terá, pois, necessariamente uma larga parte nesta exposição.

A lei do *minimum* que afirma a proporcionalidade da colheita com o elemento quimico necessário que no solo existe em menor percentagem, pode aplicar-se a todos os elementos necessários à planta. No caso do *dry-farming* é a humidade que marca a possibilidade da colheita, como elemento primordial; não o são nêste caso os elementos quimicos de fertilidade, como acontece na terra húmida, pátria da agronomia clássica e dos compêndios vulgares.

Sendo a água que nos preocupa, devemos estudá-la primeiro no advento ou origem, como meteoro, que tem as suas próprias leis, derivadas do *clima*; depois estudá-la-hemos, desde que toca a superfície terrestre, até que na terra assume uma forma de equilibrio: interessa-nos, pois, o *solo*, ou o reservatório da água; estudaremos finalmente a *planta*, ou o utilizador da humidade que a nossa arte dirigida por sciência armazenou.

Clima: A água cai sob a forma de chuva, neve, granizo, etc., devendo atender-se em o nosso clima sobretudo à chuva; a sua quantidade anual mede-se pelo *pluviómetro*, que indica o número de milímetros que teria a altura de água chovida, supondo-a integralmente acumulada sobre a superfície do terreno.

O *dry-farming* chamou a atenção do lavrador para este primeiro factor climatérico, e tomou-o como base da sua classificação das terras áridas (menos 250^{mm} de chuva anual).

Importa também conhecer a forma da chuva, até a *intensidade das batéguas*; este meteoro não deve preocupar-nos só pela água que nos traz, mas também pela sua acção física e química, já transportando azote, já exercendo sobre o solo uma percussão que o comprime e erosões que o desmancham. Deve notar-se que pode a um ano húmido e com média de clima húmido, suceder um ou mais anos áridos.

Mais do que a quantidade da chuva, importa a sua distribuição por anos, estações, meses e dias e até pelas várias fases da vegetação e pelo tempo em que a terra está nua, acontecendo, por exemplo, que um chuvereiro de 25^{mm} é prejudicial à vegetação, não aumentando sensivelmente a reserva e obrigando à sacha superficial.

Segundo esta distribuição se caracterizam varios tipos de climas áridos e semi-áridos, tendo que variar correlativamente os processos e podendo ter aplicação o *dry-farming* em terras aonde sucede um período de seca a uma estação muito chuvosa. Convém aproveitar a chuva do período de *máxima* para o período da vegetação: as disposições que se tomam para facilitar a recepção da chuva e para assegurar a sua conservação, variarão de método e de ocasião, conforme aquelas condições. Também mudarão correlativamente as raças, variedades e espécies vegetais utilizadas. A neve e os outros meteoros de congelação tem menos importância no nosso clima, sobretudo no alentejano que especialmente estudámos. Em outras partes, a neve é geralmente estimada como rega, que é ao mesmo tempo uma adubação e um abrigo ás plantas novas. Aí convém armar a terra adequadamente a melhor receber a sua acção.

A geada deve preocupar o *dry-farmer*, não tanto como meio de humidade, mas como inimigo que convém conhecer-se e inutilizar-se, adaptando a esta defesa a data da sementeira e a escolha das variedades; dilatando e desfazendo os torrões, exerce também uma acção apreciável e neste ponto benéfica, melhorando o estado mecânico das terras e levando o *dry-farmer* a deixar as lavouras entorroadas para sofrerem esta acção. O nevoeiro ou antes a humidade atmosférica, a maior parte das vezes existindo sob forma invisível, fornece humidade à terra pelo fenómeno da rega seca (*arrosage sec*), pois, em contacto com as partículas do solo mais frias pela irradiação, condensa-se nêle.

Este fenómeno dá-se sobretudo nos terrenos argilosos e húmidos e na razão directa da penetração do ar, isto é, do estado da divisão dêles.

Além dêstes meteoros que propriamente se relacionam com a humidade e a água na fase de ser fornecida ao solo pela atmosfera, há outros, como o vento, a luz solar, a temperatura e a secura do ar, que embora sejam factores do clima, e tenham influencia na conservação e na utilização da humanidade no solo, deixaremos para mais tarde, seguindo logicamente o percurso da água no seu ciclo.

O solo: — A chuva entra em contacto com o solo, dividindo-se logo, além da que se evapora, em agua de escoamento que vae alimentar as bacias hidrográficas, e agua de infiltração, que penetra no solo. A primeira é inútil e até prejudicial à cultura, pela falta que lhe faz, pelas erosões nocivas que exerce, pelas inundações a que dá lugar.

Convém, pois, diminui-la, aumentando correspondentemente a percentagem de agua de infiltração. Para isto é preciso estudar a receptividade do solo, tanto a natural, derivada das qualidades físicas e mecânicas do mesmo, como a artificial, a que se obtêm pelos processos do *dry-farming*.

São naturalmente mais receptivos os solos que menos criam a camada superficial lisa, que auxilia o escoamento, e aquêles que estão cobertos de qualquer estructura, que dificulta êsse es-

coamento, como calhaus roliços superficiais, terra vegetal das florestas, etc.

São mais receptivos os terrenos humosos e siliciosos; uma das razões, mas não a principal, da superioridade destes terrenos para o *dry-farming*, é a receptividade relacionada com a permeabilidade da camada superior do solo, facilitando a infiltração, e com a irregularidade dessa mesma superfície, dificultando o escoamento. Mas artificialmente pôde melhorar-se muito a receptividade do solo, dando-lhe permeabilidade pela lavoura, aumentando-lhe a superfície de recepção, dirigindo a lavoura de maneira que ela constitua uma sucessão de diques ao escoamento, favorecendo a acumulação da neve, criando uma camada de torrões e fazendo todas estas operações no momento em que a receptividade é mais importante, isto é, na quadra das máximas chuvas, quando se armazena no solo a maior parte das reservas da humidade. Todos estes princípios nos fornecem já elementos constitutivos dos processos práticos do *dry-farming*: abrir os restólhos no cedo e lavrar cedo no outono, dispondo as terras para a recepção da chuva invernal. Nesta quadra convém dar pela lavoura á margem o máximo de superfície á terra e nos declives orienta-la segundo a obliquidade, para que o escoamento seja dificultado.

Além disso convém ter sempre a superfície do solo, pulverizada, dispondo-a para aproveitar qualquer chuva superveniente, embora a função principal desta camada seja outra, como veremos.

Devemos notar aqui, a propósito de agua de escoamento, que em certos climas com sucessão de anos alternativamente húmidos e áridos poderá convir em certa quadra dar á terra uma armação de *drenagem*, que lhe permita evacuar um excesso de água nocivo á vegetação. E até este traço distingue o método que propomos, adaptado a semelhantes condições do nosso país, dos métodos *dry-farming*, *Bourdiol*, *Démtchinsky*, etc., que não prevêm nem resolvem esta necessidade. A proporção entre a água de infiltração e a de escoamento fluvial tem sido estudada nos varios solos. O Sr. Ezequiel de Campos calcula-a para o Alentejo em $\frac{2}{1}$, de-

vendo aumentar no verão e diminuir no inverno, ocasião em que a terra está saturada, bêbeda de água.

A receptividade do solo, é contrariada pela própria chuva que, comprimindo a camada superior, diminuindo o diâmetro dos seus canais irregulares, diminue a permeabilidade.

E' de notar também que um solo húmido, abaixo de um certo limite, é mais receptivo que um solo sêco, porque naquêle os canais não oferecem á entrada da agua a resistência do ar intercalado; é esta a resistência, que muitas vezes dificulta o aproveitamento das pequenas chuvadas de verão.

Num solo coberto de vegetação esta rouba-lhe uma percentagem de água, que, ficando sôbre as fôlhas e as partes aéreas, facilmente se evapora, não sendo êste efeito compensado decerto pelos obtáculos ao escoamento que as fileiras dos caules constituem.

Uma das condições da receptividade da água no solo é o seu não estagnamento, isto é, que a água possa continuar o seu caminho descendentes, encontrando o mínimo de obstáculos.

Portanto, depois de termos estudado a receptividade, qualidade da camada superior do solo, estudemos o percurso descendentes da água.

Dentro do solo a agua infiltrada divide-se em:

1) *Agua higroscópica*: é aquela que é absorvida intimamente pelas partículas mais finas da terra por uma afinidade propria. Existe em geral na proporção de $5\frac{1}{2}\%$, e parece ser útil ás plantas como susceptível de fornecer aos pêlos radiculares uma pequena dose de humidade e de impedir o excessivo aquecimento da terra, prejudicial á vegetação; é difficil libertar dela a terra, pois oferece uma grande resistência á evaporação.

2) *Agua de capilaridade*: é aquela que existe nos pequenos canais, (canais capilares), que separam as partículas de terra; adere a elas em virtude da fôrça fisica chamada tensão superficial e na razão inversa do diâmetro desses canais; além disso é óbvio que, quanto mais pequenas são essas partículas, (quanto maior é o estado de divisão do solo), tanto maior é a capacidade

dos canais intercalares e, portanto, maior é a quantidade de água de capilaridade nêles acumulável. Ela oferece à evaporação uma certa resistência e em geral a sua proporção é de 17 a 21 %, muito susceptível de ser aumentada pelo *dry-farming*; a mais conveniente é de 25 % até 30 cm; é mais nos terrenos húmosos e argilosos, mas nêstes últimos tem muito lenta movimentação, respondendo devagar ao apêlo das plantas; esta água equilibra-se no solo, tendendo a uniformizar-se nêle: quando a humidade das camadas superiores aumenta em virtude da chuva, êsse aumento tende a transmitir-se em profundidade, podendo assim estender-se com eficiência prática a 3 metros de profundidade, até acumular dois anos de chuvas e sendo facilitada a penetração pela existência prévia de um certo grau de humidade, que estabelece por assim dizer o *amorcement* dêste movimento descencional. Esta penetração é muito menor nos solos virgens, onde não ha *mulch*, atingindo aí a profundidade de 0^m,60 a 1^m,50.

Pelo contrário, quando o grau de humidade de camada superior diminue pela evaporação ou absorção das raízes, a água sóbe para preencher essa rarefacção, desta sorte em sentido contrário, á acção da gravidade, pelo princípio da ascensão dos líquidos nos tubos capilares. Se a evaporação não se contraria ou impede, pôde desta sorte esgotar todo o *stock* da humidade do solo.

3) Água de *gravitação*: é a que no solo está livre da acção de capilaridade e obedece á lei da queda dos corpos, sendo levada para as camadas profundas, até atingir algum nível hidrostático ou lençol de águas. Representa a quantidade de água necessária para preencher todos os espaços porosos de um solo dado, suposto já provido da sua água *higroscópica* e de *capilaridade*.

Atinge 40 % do pêso da terra sêca. Em *dry-land* a água de gravitação raras vezes chega a atingir o nível hidrostático, a sua acção limita-se a aumentar a densidade e a profundidade da água capilar, sob cuja forma se distribue pelo terreno. É, pois, a primeira forma que a chuva toma ao introduzir-se na terra.

Nos solos húmidos, a água de gravitação deslava a terra superficial, levando para o nível hidrostático princípios solúveis de

grande utilidade, (sobretudo os nitratos e o calcáreo) e arrastando a argila superficial para o sub-solo que se torna impermeável, constituindo assim uma camada nociva á vegetação pelo estagnamento a que dá logar e por impedir a ascensão capilar da humidade profunda.

Nos climas com um periodo húmido, como o nosso, êste inconveniente da chuva excessiva de inverno tem logar, obrigando a precauções de drenagem desconhecidas do *dry-farming* e inferiorizando o nosso solo em relação aos solos clássicos dêste método.

Sabidas as formas sob as quais a água se distribue no solo, que assim se transforma em reservatório de humidade, restava á sciência conhecer as qualidades dêsse reservatório, as suas diversas propriedades relativas á *conservação da água*, e que graduum a sua *capacidade*. Importa em primeiro logar a *profundidade*, em especial do solo arado. O reservatório ideal é a terra pulverizada pela lavoura; quanto mais fundo êle fôr, maior é o volume de água conservada e assim importa que a lavoura seja profunda, e que possa ser profunda, podendo, quando não haja o perigo de esterilização, misturar-se o solo com o sub-solo: de facto esta possibilidade dá-se na terra dos climas áridos, em virtude da sua formação própria, pois, sem as lavagens das chuvas, o solo e sub-solo são homogêneos.

Também aproveita à planta a humidade do solo não lavrado e do sub-solo, e tanto mais quanto mais profundo fôr o primeiro, quanto mais homogêneos e menos interrompidos por calhaus e carapaças fôrem os dois, e emfim consoante a sua constituição mecânica, física e química.

Sob o ponto de vista mecânico convem que a *dry-land* tenha a maior percentagem de terra fina, para o que se suprem as deficiências naturais com a pulverização da lavoura. Quanto mais pulverizado e poroso é o solo, tanto maior é a sua capacidade. As lavouras de charrua não aperfeiçoam bastante o estado do solo sob êste ponto de vista. A tendência moderna, sobretudo em motocultura, é de substituí-la pelo uso de aparelhos rotativos de garras elásticas, que atacam progressivamente o sólo, pulverizando-o

finamente: e o método *Jean*, de que falaremos, também se baseia no mesmo princípio da pulverização fina e progressiva.

Depois da pulverização, deve evitar-se a compressão e o empastamento, que diminuem os vazios interiores: assim a análise mecânica convém que nos dê, em igualdade de outras circunstâncias, um pêso baixo por cada litro de terra, sinal de estrutura porosa e levantada, desde o momento que os vazios internos não atinjam o tamanho de lacunas. Um dos meios menos conhecidos de aumentar a capacidade hídrica do solo, consiste em *drenalo* no inverno, o que lhe diminui a compactidade, e portanto aumenta a humidade no verão, ao mesmo tempo que a diminui no inverno.

Os cascalhos grossos são inconvenientes adentro do solo, como obstáculos á movimentação da humidade e como não absorvendo humidade apreciável: na camada superficial, são de toda a utilidade, como veremos.

Sob o ponto de vista físico, a noção de *terra franca* de agronomia clássica dos países húmidos é um pouco modificada: continua a reconhecer-se a função física do calcáreo, coagulando a argila, diminuindo-lhe a impermeabilidade e a compactidade, mantêm-se a classificação dos elementos sob o ponto de vista do poder de absorção, na qual aparece em primeiro lugar o humus, depois a argila, o calcáreo e a areia, e da rapidez de absorção em que a ordem é humus, areia, calcáreo e argila. A estes conhecimentos sempre valiosos juntou o *dry-farming* pontos de vista especiais: pôz em relêvo especialissimo a função do humus na terra e assim inventou a prática de colher sómente as espigas, por meio do *header*, enterrando toda a palha.

Não obstante a *dry-land* ser abundante de calcáreo coagulador, as terras argilosas repugnam a este método: a humidade que retêm em grau apreciável, difficilmente, porém, se movimenta no solo, respondendo com lentidão ao apêlo das raizes e á acção da capillaridade; além disso são de difficil cultura e o *dry-farming* só consegue humidade á custa de repetido trabalho.

O ideal da terra franca do *dry-farming* é, pois, uma terra si-

lico-humifera, podendo o humus, que em geral é menos que na terra húmida, conseguir-se pela repetida incorporação de matéria orgânica, por exemplo, de palha.

A constituição siliciosa do *dry-land* é regra geral, devida mesmo ás condições de secura que em tempos atrasados presidiram á formação do solo e fizeram que a desagregação de rochas, que em outros climas dariam argila, aqui dessem areia; que assim tem o valôr químico do barro sem os seus inconvenientes físicos. Além disso, na terra sêca não se encontram camadas impermeáveis de argila successivamente arrastadas pelas chuvas até certa profundidade no solo, dificultando os movimentos da humidade. As qualidades químicas do solo pouco influem nas reservas da sua humidade; pelo contrário o regimen de águas no solo é que influe na constituição química dêste.

As chuvas abundantes dos climas húmidos arrastam para profundidades inacessíveis matérias assimiláveis do solo, empobrecendo-o na superficie, ao passo que nos climas áridos o movimento ascensional da água pela capillaridade e pela evaporação vem precipitar nas camadas superiores os sais uteis ás plantas. É essa a razão porque nas primeiras é em geral o sub-solo mais rico do que o solo e um e outro menos ricos do que os seus correspondentes da terra sêca.

Devemos notar que a circulação em soluções se dá sobretudo com os nitratos e o calcáreo; o fósforo e a potassa na sua maior parte dão precipitados insolúveis apenas incorporados no solo e é nesse estado que são apropriados pelas raizes: há o *poder absorvente*.

Além disso a reserva de humidade do solo sêco, estando mais tempo em contacto com êle, é uma solução mais concentrada de principios nutritivos e, portanto, em igualdade de volume tem mais valor para a cultura.

Estudado o reservatório e a sua capacidade, e tendo antes visto já quais as suas receitas em água, vejamos agora as suas fugas, desperdícios e despesas, para podermos chegar a conhecer a verdadeira existência de humidade no solo. A evaporação

rouba-lhe sem cessar quantidades de humidade que são postas ao seu alcance e trasidas à superfície pela capillariedade.

Nas terras áridas a evaporação é de 6 a 35 vezes a precipitação. A evaporação de uma terminada superfície de terra pode ser igual ou maior do que igual superfície de um tanque de água. A intensidade da evaporação varia na razão inversa da humidade relativa do ar, que é dois têtços menor nos países áridos, na razão directa da percentagem dos dias claros que nos mesmos climas é de 70 %, sendo nos climas húmidos a influência da chuva accrescida pela sombra protectora das nuvens que a originam; finalmente a evaporação varia na razão directa do calor e do vento.

Com todas estas agravantes, a evaporação é enorme nas terras áridas; todos os nossos cuidados de aumentar a receptividade e a capacidade do solo para as chuvas seriam inúteis, todas as reservas se esgotariam rapidamente, se não encontrássemos um obstáculo directo à evaporação.

Êle se consegue por meio do *mulch*, camada de 0^m,025 até 0^m,125 de terra remexida, e portanto porosa, e sem canais capilares, visto que os vazios existentes tem diâmetro excessivo.

Conforme a observação agures apresentada por Menezes Pimentel, a camada de poeira que cobre no verão as nossas estradas não se deixa atravessar por chuva ligeira: donde se concluiria que semelhante camada não se deixaria também atravessar em sentido inverso pela humidade do solo.

A evaporação desseca o *mulch*, mas como a capillaridade interrompida lhe não renova a humidade, esta permanece nas camadas inferiores, escapa-lhe à acção; é uma camada protectora que, à custa dum dessecação superficial, defende a grande massa da humidade profunda da acção do calor, da secura e do vento. Para que seja útil, é preciso que o solo seja suficientemente profundo para valer a pena sacrificar uma parte da humidade superficial à conservação da humidade profunda. Torna o *mulch* mais eficaz a existência de uma camada de calhaus superficiais: conhece o autor terrenos no Alentejo que produzem em condições de secura boas colheitas de milho de sequeiro, graças à existência

dessa camada que na ocasião da *sacha* se valoriza, porque vêm à superfície os calhaus que estão enterrados. Resta descobrir para estas terras uma enxada de cavalo ou ancinho que desenterte com eficiência êstes calhaus, espalhando-os à superfície. Não é esta operação mais difficil de que o arranque mecânico de tubérculos e raízes, que já se faz correntemente por meio de instrumentos especiais.

Mac Donald refere que conheceu no norte da Escócia casos de infertilização produzidos pela remoção de pedras: e casos semelhantes se encontram referidos na tradição agrícola do nosso paiz. As pedras tem ainda a vantagem de auxiliarem a drenagem e, pela irregularidade que dão à superfície do solo, facilitarem a receptividade. Tambem pela sua maior condutibilidade auxiliam o aquecimento do solo na primavera.

O *mulch* póde ser natural em certos terrenos nos quais à superfície se origina uma camada rápidamente dessecada que protege o solo, mas em geral as qualidades físicas dêste fazem com que, após cada chuva, o solo fique logo nas melhores condições para perder a sua humidade.

O *mulch* artificial tem, além da função de perseverador da humidade, as mesmas vantagens das lavouras em geral, accrescidas pela frequência com que esta tem de ser periódicamente repetida: e assim o *mulch* é efficacissimo para combater as hervas más (evitando indirectamente um desperdício de humidade) e tem todas as vantagens de arejar, nitrificar e mobilizar o solo.

Convêm também praticar o *mulch*, isto é, pulverizar uma delgada camada de terreno antes das lavouras profundas, para que vá parar ao fundo do rêgo a poeira superficial, evitando as lacunas, estabelecendo uma perfeita continuidade com o sub-solo. O *mulch* pratica-se logo a seguir à colheita e depois, enquanto é preciso conservar água no solo, *inclusive* durante a vegetação por meio de gradagens e quando o trigo chega a 0^m,20 por meio do *weeder* e durante toda a vegetação, quando se use o processo de cultura em linhas afastadas.

Os inconvenientes do *mulch* são os seguintes: empobrecer-se

em humidade, humus e princípios químicos; sendo portanto necessário que este efeito se limite a uma fracção mínima do solo; dar lugar à formação de dunas e ao arraste pelo vento nas regiões onde se pratique ininterruptamente durante vários anos; exactamente pela grande secura superficial e por os seus poros estarem cheios de ar, oferecer um obstáculo à penetração da chuva e assim aumentar a água de escoamento. Além do *mulch* natural ou artificial, outros factores dificultam a evaporação: um dêles é a própria sombra da vegetação.

A tal ponto que há quem tenha proposto a sementeira espessa, como um meio de combater a secura. Mas se essa sementeira diminua as perdas por evaporação directa, por outro lado aumenta as devidas à transpiração vegetal, parecendo em definitiva, que é conveniente para o *dry-farming* a sementeira rara.

A transpiração pela planta é um dos factores de desperdício: devem, portanto evitar-se sobretudo as hervas por meio das sachas repetidas: nem é outra uma das principais funções do *mulch*.

Em último logar é necessário conhecer as leis da utilização pela planta da agua armazenada no solo.

Planta: Ha variados estudos acerca da quantidade de água necessitada pela planta para a elaboração de um quilo de matéria seca.

Segundo Wolny, Hellriegel, Saraurer, 419 kgs. Segundo King 446 kgs. E nas regiões áridas seria necessário mais, até 750 kgs. Estes números são médias gerais, pois as exigências variam com a espécie e a variedade.

Partindo-se destas bases, calculando-se o pêso de água caído anualmente (por exemplo 5.000 tonel. por Ha para precipitação de 0,^m500); supondo-se que desta precipitação se pode conservar uma certa percentagem, 50 % pelo método vulgar, 75 % pelo *dry-farming*, conclue-se por conseguir o maximo teórico possível da colheita, obtenivel de dous em dous anos ou anualmente (no caso presente 75 % de 5.000 T. = 3.750 T; 3.750 T : 750 = 5 Toneladas; ou 1,700 kgs. de trigo, attribuindo à palha o pêso de 3.300 kgs.): assim faz o *dry-farmer* o orçamento de agua das suas fôlhas.

A respeito da possibilidade de conservar a longo prazo a água necessária para a colheita, falam varias experiências: as de Alway, que ficaram clássicas, demonstram que se pode armazenar previamente à sementeira num determinado cubo de terra a água suficiente para prover às necessidades da planta sem rega no decurso da vegetação.

Outros ensaios demonstram a possibilidade de obter uma colheita em climas completamente áridos, com a ajuda das precipitações de dous anos, por meio do alqueive anual. Mas umas e outras experiências referem-se mais ao armazenamento da água, capítulo anterior.

Interessa-nos agora a *utilização* pela planta da água armazenada: as funções que realizam esta utilização são a da absorção e a da transpiração.

A água mais ou menos carregada de sais nutritivos, é absorvida pelas raizes mais finas, em virtude do fenómeno da *osmose* (movimentos de diversas soluções atravez de membranas porosas), do da capilaridade, e ainda do fenómeno especial da absorção de substâncias insolúveis na água com a ajuda dos sucros ácidos das raizes. Vai subindo com a velocidade de 0^m,30 a 5^m,30 por hora, pelas células ou canais; nas fôlhas parte dela evapora-se pelos *estomatos*, aberturas que existem na razão de 25.000 por cm² na face inferior das fôlhas (5 vezes menos numerosas na face superior) (1) e com a propriedade de se fecharem após a chuva ou quando murchas as fôlhas.

Parece averiguado que a transpiração é variável e que a sua diminuição não afecta o crescimento. São causas de variação, em razão directa: 1) a temperatura, 2) o vento, 3) a insolação directa, 4) a secura do ar, 5) os movimentos imprimidos ás plantas, 6) a idade da planta, até à floração, em que é o máximo, 7) o desenvolvimento radicular, 8) quando a vegetação é luxuriante,

(1) Esta relação foi desmentida por recentes observações, como adeante veremos.

a água total gasta por unidade de substância é menor, 9) a transpiração varia com a qualidade da planta e o seu grau de adaptação à aridez, 10) o gasto é proporcional à infertilidade do terreno. Na maior parte destes factores não podemos intervir: podemos, porém, escolher raças adaptáveis à secura e aclimatar outras; e podemos, sobretudo, por meio de lavouras e adubações, concentrar no solo os princípios úteis à planta e diminuir assim o grau de transpiração.

São concludentes as experiências de *Woodward* em 1699, segundo as quais a transpiração das plantas, crescendo em água do Tamisa, é menor do que a daquelas que crescem em água de nascente e ainda menor do que a daquelas que crescem em água destilada; neste caso a transpiração é 20 % mais elevada; as experiências de *Saxe* em 1759 mostraram reduções da transpiração variando 10 a 75 % pela junção de nitrato de potassa, sulfato de amoníaco e sal comum à água; em 1875 *Buergerst Tin* provou que os ácidos aumentam a transpiração ao passo que os alcalis a diminuem. Convém, pois, que no solo se encontrem as substâncias nutritivas na sua melhor proporção, o que se obtém pelas estruturas, adubações e lavouras, embora adiante tenhamos que fazer referência a certos insucessos da adubação em países áridos.

A doutrina do *dry-farming* estuda também a vida da planta, tendo acentuado ou revelado pontos de vista ignorados ou pouco atendidos pela agricultura moderna.

Êstes são os princípios científicos principais que a doutrina do *dry-farming* pôs em evidência.

Concretizando, convém acentuar que o *dry-farming*, como método de cultura, se originou em determinados solos e climas que, por assim dizer, constituem o seu meio típico, o qual tem certas condições de vantagem e de superioridade que auxiliam poderosamente o bom sucesso da luta contra a secura.

O *dry-farming*, tendo em geral menos de 0^m,500 de chuva anual, tem a vantagem de solos profundos sem calhaus, uniformes e férteis, com menos humus que as regiões da chuva, mas com humus mais rico em azote, solos pouco argilosos, mas constitui-

dos por areias derivadas de rochas que em regiões húmidas dariam barro, portanto férteis.

O clima sendo sêco, tem, porém, certas vantagens na regularidade e certeza do seu régimen e, por vezes, no facto de ter o máximo das chuvas no verão ou na primavera; a concentração das soluções nutritivas é maior, devido ao mais longo contacto da reserva da humidade com o solo, e ainda as dificuldades da secura não são aumentadas pela dificuldade da excessiva chuva em certos períodos do ano.

Por estas razões veremos mais adiante como o *dry-farming* precisa de correcções e aumentos na sua adaptação ao nosso país.

III

PROCESSOS DO «DRY-FARMING»

Descrevamos o tipo mais completo das variantes do método estudado.

Logo após a colheita deve tratar-se da organização do alqueive anual, que precederá a sementeira seguinte.

Supomos que a seara foi colhida pelo *header*, que aproveitou sómente as espigas, deixando no campo a palha alta pronta a ser enterrada. A seguir, pois, à colheita, revolta-se imediatamente o restólho, ou de uma vez só, ou após ligeiras gradagens anteriores. Esta lavoura é facilitada pelas culturas que se deram ao trigo durante a vegetação; sem elas é muito difícil pela dureza da terra.

Em principio, a *déchaumage* basta ser de dois a tres centímetros, podendo ser maior no caso de palhas altas a enterrar.

Tal operação tem por fim pôr as sementes más em condições

de germinar depressa, a palha incorporada em boas condições de nitrificação e o solo em estado de receptividade para as primeiras chuvas. Forma-se além disso uma camada pulverulenta que, nas lavouras subsequente, é tombada para o fundo do rêgo, evitando que a leiva fique armada no ar, e ao mesmo tempo conserva algum resto de humidade ainda existente.

No outono cumpre abrir a terra mais fundo por meio de uma lavoura de quinze a dezoito centímetros, que a dispõe a receber profundamente toda a chuva do inverno. Na primavera faz-se uma nova lavoura, mas superficial, com o fim de constituir o *mulch* que periodicamente se reforma por meio de novos remeximentos até à sementeira.

Nêste momento temos armazenado no solo uma grande quantidade de humidade e de principios assimiláveis, e a terra livre de sementes nocivas.

A sementeira deve ser o mais temporã possível; quando é feita sobre o alqueive anteriormente estudado, as reservas de humidade são suficientes para a germinação e primeira vegetação.

A consideração das geadas temporãs e tardias obriga muitas vezes a ponderar a data da sementeira para evitar que essas geadas encontrem ou plantas demasiado tenras ou vegetações demasiado avançadas.

A fertilidade do solo e a fina pulverização do leito da sementeira favorecem a regularidade da germinação. A profundidade convêm ser a menor possível, contanto que a semente possa comunicar por baixo do *mulch* com a humidade do sub-solo; a profundidade será tanto maior quanto mais silicioso, húmido e móvel fôr o solo, devendo ser de dois centímetros, em média, nas regiões áridas.

Preferem em geral os *dry-farmers* a sementeira rara, são partidários do afillamento do trigo e julgam que quanto mais infértil é o terreno, tanto mais rara deve ser a sementeira; aconselham também que se dê atenção ao tamanho do grão das variedades de semente, para regular a quantidade semeada por hectare.

O leito de sementeira não seria perfeito, se a certa profundidade houvesse lacunas produzidas pelo proprio tombar da leiva sobre a leiva antecedente, as quais seriam obstáculo ás raizes e ao movimento da humidade.

Evitam-se, não só pela *déchaumage* e pelas gradagens anteriores às lavouras, mas também, segundo Campbell, pelo uso do *sub-surface-packer*, espécie de rôlo esqueleto comprimindo o solo na profundidade e deixando-o leve e poroso na superficie.

Aconselha-se a sementeira com semeador de linhas, permitindo a uniformidade de distâncias e de profundidades, e dando à pequena planta uma protecção pelos rêgos ligeiros a que dá logar; o pequeno rolo compressor, com que quasi todos os semeadores aconchegam a semente, tem também uma boa influencia na germinação.

Durante a vegetação são dadas varias gradagens ao trigo: para desbastá-lo, quando vier muito espêso; para provocar o seu afillamento quando vier muito raro, e sempre para conservar o *mulch* ou camada móvel superficial evitando a evaporação. Quando o trigo atingiu a altura de vinte centímetros, para a qual a gradagem já seria inconveniente, usa-se do *weeder* ou grade especial sobre rodas, de dentes finos e altos que permitem fazer a operação sem grande dano.

Depois deixa-se a planta entregue a si mesma, confiando que as reservas de humidade assim defendidas bastarão a assegurar a colheita remuneradora. Para esta usa-se na América a ceifa mecânica, convindo desprezar a palha para correctivo humifero e usando-se ceifeiras debulhadoras, que vão deixando o trigo em grão, ensacado, atravez da seara, o que muito barateia esta operação.

São estas as linhas tipicas do *dry-farming*.

Nem sempre é integralmente adoptado. Muitos desprezam o *sub-surface-packer*, outros o *weeder*; alguns deixam atrasar a data da revolta do restólho, outros julgam inútil o alqueive annual ou somente o acham conveniente de trez em trez ou de quatro em quatro anos.

O processo tem também que variar com os vários tipos climatéricos, sobretudo em atenção à distribuição anual das chuvas.

Na América a região do Pacifico é-nos mais semelhante com as suas chuvas de inverno e o seu verão sêco.

Na bacia de Colúmbia as chuvas abundantes de primavera obrigam ao alqueive primaveril para armazenar as águas necessárias à germinação e ao principio da vegetação.

IV

PLANTAS DE "DRY-FARMING"

Quando o inverno é rigoroso, convêm usarem-se os trigos de primavera; mas os do outono, em geral, são mais produtivos. Os trigos duros resistem melhor à ferrugem e à secura e, além disso, são mais ricos em *gluten*. As melhores raças parecem ser o *Blue-Stem* e o *Red-fife* (duros da primavera) e os da Crimeia (duros de inverno). A aveia tem ótimas qualidades de rusticidade para o *dry-farming*, sobretudo as variedades de primavera, *Sixty-Day*, *Kherson*, etc. e a variedade de inverno *Bolwel*; também se tem usado a cevada, o centeio, o milho e os sorgos.

A luzerna ou alfalfa é, por excelência, a planta forraginosa do *dry-farming* e para ela se recomenda em especial a cultura em linhas afastadas e nota-se que rende muito em grão.

A propósito convêm dizer que é geralmente aconselhado associar a criação de gado à cultura cerealífera de *dry-farming*.

V

AS MAQUINAS

O *dry-farming*, como não podia deixar de acontecer na América, é acessoriamente caracterizado pela complicada, poderosa e eficiente maquinaria utilizada.

Reduz-se assim ao mínimo o trabalho braçal, bastando 1 homem com 4 cavalos para amanho de 65 a 80 hectares, dos quais metade de alqueive.

Desde a arroteia de terras virgens, em que a vegetação arbustiva é arrancada pelo *man-killer* ou se desbrava a dinamite, até à delicada pulverização do solo feita pela *grade de discos*, todas as operações agrícolas tem a sua ferramenta, própria e experimentada.

Pelo trado manual conhece o lavrador a profundidade e a qualidade do seu solo; os discos, vantajosos em terrenos sem calhaus, efectuam as lavouras com menor attrito de aderência, vantagem sobretudo grande nos barros. As charruas subsoladoras são naturalmente muito usadas neste processo que se baseia nas lavouras fundas; o *weeder*, a *sachadora de laminas helicoidais* e a *grade de molas (spring-tooth-harrow)* são próprios para fazer o *mulch*; o *sub-surface packer*, posto de parte, tinha por fim assentar os terrenos armados no ar pelos restólhos, pelas más lavouras, etc.; são universalmente usados os semeadores mecânicos, ou de discos, ou com *shoe*, e com discos compressores; as ceifeiras, as *headers* (permitindo o enterramento de toda a palha) e as ceifeiras debulhadoras fazem a ceifa do hectare por um preço inaudito de barateza.

Finalmente o vapor, a gazolina e a electricidade podem nesse país, de boa educação mecânica, com facil indústria de reparações, com combustíveis e matérias primas, ter a importância agrícola que entre nós nunca disfrutarão.

CRÍTICA DO «DRY-FARMING»

O primeiro defeito assacado a êste método, ou antes a primeira restricção oferecida ao entusiasmo dos seus primeiros sequezes, foi a sua falta de originalidade.

Fez-se a história da cultura árida, desde as mais antigas civilizações e concluiu-se pela prioridade do *dry-farming* sobre a cultura da *terra húmida*; encontraram-se ainda sobreviventes em muitos povos, práticas que só faltaria baptizar com o pomposo nome americano, para dispensarem e tornarem inútil a inovação. Finalmente os próprios sectários da doutrina, entraram de aceitar êste ponto de vista e incluíram sempre nas suas obras um capítulo de história, em que eram indicados os precursores antigos e modernos do novo método, ao qual aliás se continuava a dar só a maioridade legal desde estas datas.

No seu próprio aspecto científico, é de notar que êle corresponde mais à acentuação de um aspecto já conhecido da agronomia, desenvolvido minuciosamente em deducções e em experiências, do que a um ponto de vista completamente novo para a ciência.

Dehérain e mais longe, Patulla e Fabroni, teriam na velha Europa pressentido e estudado os mais importantes problemas de que o *dry-farming* se ofereceu para prática solução.

Mas todas estas considerações não chegam a ser propriamente objecção à validade prática do método. Outras ha, porém.

Couston, escriptor agrícola norte-africano, por exemplo, ao mesmo tempo que nas suas críticas do *dry-farming* acentua êsse aspecto da falta de originalidade, apresenta seus reais inconvenientes práticos. Assim observa que as repetidas pulverizações com a

grade e com o *weeder* podem atingir excessos pelo espezinhamento, que a agricultura europeia não toleraria. Se se trata de uma ou duas gradagens moderadas no decurso da vegetação, novidade nenhuma se recebeu. Se se pretende exagerar com massacrantes amanhos, cai-se em prejudicial excesso.

Diz Julien que o conselho de repetir as gradagens logo a seguir às chuvadas seria bom para climas em que estas chuvadas fossem pequenas, e não para o nosso: aqui muitas vezes a terra faria lama ainda no fim da primavera.

Outros atacam o *sub-surface-packer*, aliás já posto de parte pelos próprios americanos, considerando-o sobrecarga inútil de ferragem na utensilagem de uma lavoura; em esta sendo cuidada, a homogeneidade em profundidade do terreno consegue-se facilmente, sem necessidade de recurso a tão exótica ferramenta. Aparecem também as interessantes experiências norte-africanas de Couston, afirmando a inutilização do adubo nas extremas condições de secura: ao passo que o *dry-farming* fiava dos estrumes e adubos benéficos efeitos e até a regularização da transpiração das plantas.

É claro que, demonstrando-se a ineficiência dos adubos químicos na *dry-land*, o *dry-farming* veria limitado o âmbito dos seus sucessos e poderia um dos seus meios de acção para a economia da humidade.

O que parece averiguado é que faltando aos adubos a água, veículo que os transporta á exacta profundidade das raízes, estas de nada aproveitam com o seu emprêgo, pelo menos com a parte que se não insolubiliza logo em contacto com a terra.

Portanto para se evitar esse insucesso estamos em frente de um problema de distribuição do adubo; convêm misturá-lo intimamente com a terra, á altura das raízes, ao alcance delas (a sementeira em linhas favorece esta singularmente esta disposição).

E nas experiências aludidas a acção do *dry-farming* aumentando a humidade, outra influência não podia ter senão contrariar o mau efeito verificado. Trata-se, pois, ainda não de uma objecção

propriamente dita, de um defeito intrínseco do sistema, mas sómente de uma dificuldade que as circunstâncias lhe oferecem e que práticas futuras remediarão.

Notemos ainda que êsse inconveniente não ha em as nossas condições, em que a *secura* não é tamanha que impeça o efeito do adubo, a não ser no nitrato de sódio em cobertura, no fim da primavera, tendo-se encontrado, porém, a solução para o caso, usando este adubo desde Fevereiro.

À laia de objecção também se acrescenta que o *dry-farming* não se pode generalizar, porque deu as suas provas em condições particulares: em terrenos áridos decerto, mas de clima muitas vezes regular, sem grandes variações de ano a ano, com as chuvas repartidas pelas estações e de forma que nem sempre é a mais desfavorável, como quando o máximo das chuvas é na primavera ou no verão.

Nêsses casos o inimigo é a aridez, mas não é outro e não é inimigo incerto, de costumes desconhecidos. Em geral não acontece succeder à excessiva *secura* uma humidade de pântano, obrigando a inverter os processos, a praticar a *drenagem* em vez do *mulch*. E lá sabe-se que todos os anos convem praticar o *dry-farming*, ao passo que nós muitas vezes temos humidade duradoura e excessiva, sendo extrema a variação de ano a ano.

O sistema tem-se praticado sobretudo em terras de aluvião, fundáveis, em *vales*, férteis e gordos, ao passo que nós temos de extrair o trigo das delgadas capas de terra das nossas cumeadas charnequeiras. Em terra delgada, nem sempre ha altura para valer a pena fazer o *mulch*; muitas vezes toda a camada vegetal quasi não chegaria para fazer o *mulch*, e assim teriamos transformado todo o reservatório em protecção do mesmo reservatório com a agravante de exgotarmos em humidade e humus essa camada excessivamente remexida.

Acabariamos por não ter reservatório.

Pois se os alqueives alentejanos, feitos com largos periodos, com grandes intervalos de pousio, tem a fama de depauperar o solo, o que não seria da contínua cultura que o *dry-farming*

exige? Onde caberiam, nessa delgada película, as reservas de humidade com que êle costuma contar?

Sabe-se até como, nêste caso, convêm a espessificação artificial pela pulverização perfeita e pela *margem*.

É esta uma objecção forte, não já ao *dry-farming*, mas à tese da sua aplicação generalizada ao nosso Alentejo, que, além disso oferece a dificuldade grave de ser excessivamente argiloso em muitas regiões. Veremos adiante com um método succedâneo do que estudámos, nos permite transpôr o obstáculo, remediando com um aumento de superfície do solo as suas deficiências de profundidade, — o método *Bourdiol*. Os declives e o caracter pedregoso do solo, muito vulgares entre nós, também constituem uma dificuldade, já aumentando a aridez pela exposição soalheira, já impedindo o uso dos efficientes instrumentos de lavoura, cultivo, sementeira e colheita, que a América nos oferece.

Notei já o partido que o *dry farmer* pode tirar dos calhaus, quando a sua existência seja superficial.

Nota-se também que o trigo *dry-farminizado*, por ser mais guloso, sente mais as geadas, a ensôa, a alfôrra e a *secura*, quando de todo se não conseguem evitar êstes accidentes. Não é esta objecção de aceitar porque, a segui-la, teriamos cortada toda a possibilidade de aperfeiçoamento cultural.

Por ultimo alega-se a carestia do processo, sobretudo entre nós, impedidos de lavoura mecanica, com dificuldades de capitalizar excessivamente em maquinismos agrícolas, e sobretudo muito longe de podermos considerar económico êsse longo adiamento do alqueive trabalhado de um ano que se faz ao trigo do ano seguinte.

Pouco valem estas razões. Se cara fica a lavoura e a ceifa do *dry-farming*, é porque caras já eram estas operações na cultura ordinária. Admitindo a verdade das experiências, bem compensado ficaria qualquer acréscimo de despeza com a regularização e o aumento da colheita.

A dificuldade fundamental é o delgado e a pobreza dos nossos solos de planalto; nos vales o processo é aceitável, decerto; mas

como nêles a cultura é já mais remuneradora, não tem sido orientadas para ahí as experiências.

Que o Ribatejo as faça, estando assim em condições de *regularizar as suas colheitas*, poder *adiar* mais as suas sementeiras que as inundações tenham impedido, e libertar-se com eficácia das hervas más que o assolam.

Nos planaltos, a terra é demasiado delgada para ser bastante reservatório nas condições do *dry-farming* (um simples cálculo teórico o afirma sem necessidade de ensaios); e é demasiado pobre, químicamente, e assim acumula duas pobrezaas, dificultando mais, segundo a *lei do minimum*, a cultura económica.

VII

EXPERIENCIAS DE «DRY-FARMING»

Interessa-nos estudar os resultados dêste método mais perto de nós, nas tentativas de adaptação que em várias partes da África e Europa dêle teem sido feitas.

Na Hungria, as experiências de Debreczen foram das primeiras, com resultados optimistas.

Na Rússia conhecemos as experiências de A. Kol. Os alemães tentaram usar o *dry-farming* nas suas colónias africanas.

Na Algéria também se procurou adaptar o *dry-farming* americano e, para isso, importou-se a maquinaria própria e fizeram-se numerosas experiências, que não se mostraram completamente concludentes. Várias objecções eram postas à eficácia do método: uns notavam as dificuldades da *dechaumage* temporã por causa da necessidade de acarretar as colheitas, outros criticavam o uso

dos adubos químicos e ainda observavam que êste método diminue a percentagem de pastos para a pecuária. A parte mais interessante da iniciativa agronómica algeriana lançava-se no estudo de novos métodos, na introdução e adaptação de novas sementes e plantas, por exemplo, os trigos russos, o milho miudo, hervas resistentes à secura como o *trifolium fragiferum*, *paspalum ovatum*, *chloris gayana* (Rhodes Grasses), a *luzerna selvagem* descoberta por Ryf e a *sula*, planta bienal, introduzida de Espanha; também se tentava derivar a agricultura para a arboricultura fruteira sem irrigação, para a silvicultura por meio da acacia tanífera e do eucalito e para a cultura de planta *xerófilas*, como a *Opuntia inermis*, etc.

A superficialidade de muitos solos, não precisamente semelhantes aos solos clássicos do *dry-farming* impediu a aclimação do método. Contra a aridez já, porém, de ha muito os colonos lutavam; já conheciam algumas práticas de *dry-farming* e de todas as suas tentativas, apurou-se um método novo, original e eficaz, o método *Bourdiol*, de que em parte especial falaremos.

Na Espanha encontrâmos na obra intitulada «Cultivo de Secano», de D. José Aragon y Montejo, director da Granja Agrícola de Valencia, um estudo sôbre o *dry-farming* espanhol. Reproduzindo as doutrinas americanas, faz observações interessantes sôbre a sua adaptação. Nota o character extremo do clima espanhol com variações anuais de temperatura que atingem 50 graus; e uma secura no verão, por assim dizer, proibitiva de toda a vegetação.

A evaporação formidável faz com que Sevilha, tendo 746 milímetros de chuva anual, entretanto, seja completamente árida; nota as dificuldades derivadas do pendor dos terrenos, da divisão da propriedade e da necessidade de gados, para uso das máquinas.

O arado de discos, na sua opinião, é pesado de mais para uma junta só, sujeito a um desgaste inconveniente e incompatível com a existência de pedras no terreno.

Considera o semeador mecânico pouco applicável nas parcelas pequenas e nas pedregosas.

À revolta temporã do restólho opõe o valor dêste como pasta-

gem, a dureza do solo e a carestia das geiras na data própria; mas logo acrescenta que êsses inconvenientes são balanceados pelo desenvolvimento de pastagem compensadora e pelas outras vantagens da constituição do pousio; além disso, logo a seguir à colheita a terra ainda tem humidade bastante para permitir a lavoura.

É um pouco scéptico quando a adubos minerais, consumidores da matéria orgânica do solo, e cuja acção é muitas vezes inutilizada pela falta de humidade: afirma em conclusão que a aplicação dos adubos químicos é difícil na cultura de sequeiro, o que confirma as experiências e observações do algeriano Couston.

Defende as vantagens do pousio, do qual reproduz a definição seguinte: regar sem água, mondar sem extirpadores, adubar sem adubo; segundo as experiências de D. José Cascon, em Valencia, as terras de pousio mostravam o dôbro da humidade das terras semeadas.

Tais princípios concordam de resto com a orientação tradicional da agricultura espanhola, praticando o *barbecho* de *año y vez*, intercalando um pousio entre cada duas colheitas e usando o arado romano cuja acção corresponde à pulverização superficial do *mulch*.

Em Espanha o *dry-farming* tem sido, pois, teóricamente estudado na Granja Agrícola de Valencia.

Praticamente ha a exploração de D. Ramiro Alonso Castarillo — Alcandete de la Jara — Toledo.

Aí se pratica o *barbecho* de *año y vez*; estruma-se a bardo ou a leguminosas uma terça parte de sementeira; aduba-se cada hectare com 250 quilos de superfosfato $18/20$, tendo por fim especial tornar mais precoce e anterior à grande seca a maturação; desrestolha-se com grade de disco de recorte ondulado, depois há uma lavoura, e mais tarde uma pulverização por meio de grades *zig-zag* e *Acmé*.

Por êstes processos consegue-se obter em terrenos semeados com 100 quilos de trigo por hectare, 275 plantas por metro quadrado e uma produção de 43 fanegas.

É interessante notar que o mesmo lavrador desistiu de empregar o *dry-farming* nos solos de menos de 25 centímetros de profundidade, usando-o só nos que teem dois metros e meio.

Naquêles impossível é armazenar água bastante; continuou cultivando pelos métodos antigos, confiando-se às alternativas do clima.

É de notar também a exploração de D. Evaristo Monné, o primeiro introdutor do *dry-farming* em Espanha.

Na *finca La Ventosila*, na provincia de Burgos, com chuvas de 300 milímetros obtem um rendimento de trigo por hectare de 38 a 50 fanegas empregando máquinas modernas, entre elas ceifeiras-debulhadoras, e a alternativa de *año y vez*, dando duas lavouras, uma de verão no restólho e outra no outono e gradando sucessivas vezes.

Na exploração de D. Saturnino Belido, em Gurrea del Gallego, notável porque todas as lavouras se realizam por electricidade, — também se applicam os princípios do *dry-farming* que deram um resultado notável sobretudo no ano de 1912-1913, em que permitiram semear-se o trigo e vegetar até Janeiro, sem outra chuva senão a que caíra no mês de Abril anterior e que as lavouras próprias tinham armazenado na terra.

Em Portugal tem sido mais as referências, em estudos teóricos, a êste método, do que as experiências e applicações práticas em larga escala. Sobretudo o Estado tinha obrigação de fazer as experiências de adaptação a Portugal e trabalhos officiais de adaptação não constam nenhuns.

Artigos espalhados em revistas de vulgarização agricola conhecida, no «Seculo Agricola» — 17 de agosto de 1911, um do Sr. Cunha Coutinho, «Agricultura de sequeiro», e várias referências na «Gazeta das Aldeias». Tenho ideia de que o jornal «A Lucta», também publicou artigos sobre o assunto, do Sr. Dr. Brito Camacho, que o fôra estudar à America.

No livro «A Conservação dá Riqueza Nacional», o sr. Ezequiel de Campos lançou interessantes notas sobre o *dry-farming*. Notando que o nosso minimo de Chuvas é em Campo Maior,

com 556,8 milímetros, portanto superior ao limite de 508 milímetros que costuma demarcar a terra árida, observa entretanto que a má distribuição pelo ano e a irregularidade climática nos varios anos, reconduzem grande parte do nosso país à zona árida de que parecia excluído. Observa a semelhança do nosso clima com a região do Pacífico nos Estados Unidos, com chuvas de inverno e verão sêco, acrescentando que o interior da península com chuvas primaverais e verão sêco, mais se assemelha à *great-Bassin*.

Entre nós os chuviscos de menos de 15 milímetros são quasi inúteis para a cultura, porque não aumentam sensivelmente a reserva e obrigam a sacha superficial; por outro lado quando a chuva é torrencial, a superfície pulverizada assenta e empasta, chegando a perder 80% da água chovida.

No nosso verão a excessiva secura produz uma extrêma evaporação que roubaria toda a chuva caída, se esta estivesse ao alcance.

Como entre nós a evaporação é o grande inimigo, extrai-se do *dry-farming*, sobretudo, o ensinamento da sacha e da gradagem durante a vegetação.

Aconselha calorosamente o uso do *header* e dos restólhos altos, para impedir a esterilização que se nota nas nossas charnecas.

Por ultimo ainda relata as experiências de *Bureau of Plant Industrie* desde 1906 nas *great Plains*. Destas experiências se conclui a superioridade do afolhamento sobre a monocultura do trigo, mesmo segundo o processo do *dry-farming*, sobretudo o de milho em alqueive de primavera ou outono, trigo ou cevada nos restólhos de milho discados e a seguir aveia na revolta; conclue-se também pela superioridade da lavoura do outono sobre a da primavera, pela superioridade da cultura do milho sobre o alqueive, como preparatório do trigo, pela conveniência da adubação verde com centeio ou leguminosas e pela superioridade do trigo de inverno sobre o de primavera.

Em conclusão este autor faz restrições graves à aplicação do

dry-farming ao nosso país, principalmente pela carestia dos processos em contraste com não muito bons resultados acusados por essas recentissimas experiências americanas; pelas más condições especiais do nosso clima; e ainda pela pouca espessura da nossa terra. Êle conclue:

«Só uma série de experiências scientificamente dirigidas para conclusões práticas, pode indicar as vantagens deste processo.»

Existe também um trabalho do sr. Humberto Botelho d'Almeida Leitão e Cunha, dissertação inaugural do Instituto Superior de Agronomia — o *Dry-farming e algumas considerações sobre a sua aplicação ao nosso país*, com data de 4 de novembro de 1914.

Nêle se reproduz a doutrina de Widtsoe e se aconselha o uso do *dry-farming* na sua forma modificada do método *Bourdiol* de que adiante falaremos.

No n.º 6 do Boletim da Direcção Geral da Agricultura, aparece com data de 1915, um estudo sobre as «Regiões Pluviométricas do Continente Português», de João Ignacio Teixeira de Menezes Pimentel.

Êste trabalho, tendo como fim preconizar a adaptação do *dry-farming*, começa, e bem, pelo estudo climatérico do país, baseando-se principalmente nos dados dos nossos observatórios e em especial no trabalho citado dos Srs. Ferrugento Gonçalves e Almeida Lima, intitulado «A Chuva e outros hidro-meteoros em Portugal».

Começa por estabelecer a divisão das chuvas em: 1.º — água que se escoia superficialmente; 2.º — água que penetra até aos lençóis de água inferiores; 3.º — água que o solo absorve; 4.º — água que os tecidos vegetais recebem; 5.º — águas que se evapora.

Nota os vários efeitos da chuva, sobretudo a sua acção fertilizante, trazendo por hectare 2 a 23 kilos de azote, além disso solubilizando a riqueza nutritiva do solo e permitindo a atividade microbiana; observa o fenómeno do acalcamento da terra pela chuva; por seu efeito, as areias e os barros projectam-se nos canais capilares inferiores.

Entrando na classificação dos climas, considera a de Widtsoe em regiões áridas, semi-áridas, sub-húmidas e húmidas, inacei-

tável para a irregularidade climatérica do nosso país; e inspirando-se um pouco no critério de Couston, que propunha nova base de avaliação, segundo o número e intensidade das fases de secura durante o ano, propõe a sua classificação, dividindo o país nos seguintes grupos de regiões: 1.º — absolutamente húmida (Porto e Serra da Estrela); 2.º — húmida e sub-húmida (Montalegre, Coimbra e Guarda); 3.º — húmida, sub-húmida e semi-árida (S. Fiel, Lisboa e Vila Fernando); 4.º — sub-húmida e semi-árida (Évora, Moncorvo, Beja e Campo-Maior).

Esta forma de classificação em que se dão, como representando o clima geral de uma estação meteorológica, indicações complexas, traduzindo os caracteres dos varios anos que constituem um ciclo determinado, é decerto a mais própria, pela excessiva irregularidade climatérica no nosso país, em que ha anos muito sêcos sucedem anos de excessiva chuva.

Segundo a classificação de Widtsoe, Évora, Moncorvo, Beja e Campo Maior seriam regiões sub-húmidas e só Lagos e Faro seriam semi-áridas, parecendo deixar de haver razão para usar expedientes de *dry-farming* ou de conservação da humidade do solo, quando, afinal, são notórios os estragos causados à vegetação pela secura, neste país em que a irrigação se estende, segundo este autor, a não mais do que 11 % da superfície total.

Portugal é um clima de *dry-farming*, embora o seja apenas nos ultimos três mezes de vegetação e também no Setembro das «primeiras águas», que precede e prepara as sementeiras.

E não ha dúvida que é ou pode tornar-se um clima excessivamente húmido, nos mezes de Janeiro e Fevereiro (fim do inverno) e ainda no Outubro das sementeiras, quando as chuvas excessivas prejudicam.

Portanto, o sistema ideal seria o que combinasse preceitos do *dry-farming*, que tivessem o seu efeito na última fase da vegetação, e processos de *drenagem* que libertassem a planta de excessos nocivos de humidade no fim do inverno. O *dry-farming* puro não obedece a esta complexidade de fins; neste traço está feita a critica fundamental da sua adaptação ao nosso país; adeante indi-

caremos um método que reúne as duas vantagens (*o método integral*).

Concluindo — o *dry-farming*, cujos princípios e processos acabámos de expôr, não foi ainda verdadeiramente experimentado no nosso país; tendo, porém, em atenção as nossas condições de clima e de solo, e as experiências feitas nos países mais próximos e semelhantes, concluímos por reconhecer que, embora forneça princípios e métodos parciais aceitáveis, tem deficiências graves e se presta a sérias objecções, de que são as principais 1) o delgado e pequena profundidade do nosso solo 2) a sua pobreza química e física 3) a carestia do processo em conforto com os seus resultados 4) a excessiva humidade temporária do nosso clima 5) o carácter excessivamente argiloso de alguns terrenos (1).

(1) Segundo experiências de De Angelis d'Ossat g., vasos de terra com *mulch* mostraram em relação a outros sem *mulch*, os de terra argilosa mais 11 % e os de terra areenta mais 35 % de humidade ao fim de 4 a 12 dias.