

RESUME

RECHERCHES SUR L'IMPACT DE L'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE SUR LE SOL ET SUR QUELQUES CARACTERES MORPHO-PRODUCTIFS POUR LES ESPECES DE POMMIER ET D'ABRICOTIER DANS LES CONDITIONS DU SUD-EST DE LA ROUMANIE

Mots clés: irrigation goutte à goutte, fertilisation foliaire, facteur expérimental, sol, variété, différences statistiques, efficacité économique

Les recherches ont été réalisées à la Station Didactique Belciugatele, ferme didactique Moara Domnească entre les années 2011-2012. Ce qui est caractéristique pour la zone Ilfov, c'est le potentiel thermique plus riche par rapport à celui hydrique, le facteur limitatif aux effets défavorables sur la productivité des cultures étant l'eau provenant des précipitations, ce qui confère le caractère de climat modéré-sec pour l'agriculture dans cette région. Ce qui est nécessaire, c'est l'application de systèmes de culture arboricole modernes, à savoir l'irrigation goutte à goutte et la fertilisation foliaire supplémentaire, permettant ainsi de réaliser de grandes économies d'eau et d'énergie.

Les recherches ont été menées selon les objectifs suivants:

1. Influence du facteur expérimental régime d'irrigation sur les propriétés physiques et chimiques du sol chez les espèces de pommiers et d'abricotiers;
2. Influence de l'irrigation goutte à goutte et de la fertilisation foliaire sur la vigueur de croissance et sur les caractéristiques de productivité des espèces de pommiers et d'abricotiers;
3. Influence de l'application de l'irrigation goutte à goutte et de la fertilisation foliaire sur les éléments de qualité du fruit chez les deux espèces étudiées;
4. Efficacité économique des deux cultures étudiées sous irrigation goutte à goutte et fertilisation foliaire;
5. Etablir des corrélations entre les indicateurs étudiés;
6. Recommandations de production pour l'application de l'irrigation goutte à goutte et de la fertilisation foliaire chez le pommier et l'abricotier dans les conditions de Moara Domnească.

L'ouvrage est structuré en 12 chapitres, comprend 28 tableaux, 134 figures et 112 références bibliographiques.

Le chapitre I présente les préoccupations environnementales et le développement durable, en référence aux ressources naturelles: sol, eau, climat, biodiversité. Il aborde également le sujet de la dégradation des sols et de son expansion dans le monde et en Roumanie.

Le chapitre II résume l'importance des systèmes d'irrigation pour parvenir à une agriculture durable et de qualité, réalisant implicitement une présentation du passé et de la situation actuelle du système d'irrigation en Roumanie.

Le chapitre III présente l'état actuel des recherches dans le pays et à l'étranger, sur la question de l'impact de l'irrigation sur les sols, insistant sur l'influence de l'irrigation sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques.

Le chapitre IV couvre les études et les recherches entreprises dans notre pays et à l'étranger sur l'irrigation dans l'arboriculture fruitière, abordant des thèmes tels que: l'importance de l'irrigation dans l'arboriculture fruitière, les méthodes d'arrosage utilisées dans l'arboriculture fruitière, les normes d'eau, le nombre et la durée des arrosages.

Le chapitre V présente les particularités du milieu naturel dans lequel les recherches ont été menées, tant sur le plan géographique, climatique que pédologique. Les conditions climatiques spécifiques à la région sont complétées par les ressources agro-climatiques et les moyennes pluriannuelles (1961-2007) de la station météorologique Afumați.

Le chapitre VI décrit les objectifs de la recherche, le matériel biologique utilisé, l'organisation de l'expérience, les méthodes de recherche, présentant les observations, les déterminations, les mesures et les analyses effectuées, ainsi que les méthodes statistiques et mathématiques d'interprétation des résultats obtenus.

Dans les recherches effectuées, deux espèces d'arbres fruitiers présentant un intérêt pour le sud-est de la Roumanie ont été utilisées comme matériel biologique: pommier (*Malus domestica* Borkh) et abricotier (*Prunus armeniaca* L.), à trois variétés chacune. Pour le pommier, les variétés sont Romus 3, Generos et Ionathan greffées sur le porte-greffe M9, conduites sous la forme d'une couronne haie fruitière, tandis que pour l'abricotier les variétés Dacia, Comandor et Tudor, greffées sur le Mirobolan, conduites sous la forme d'une couronne arrondie. Les plantations ont été mises en place à l'automne 2004 aux distances suivantes: 3,5 x 1,5 m pour le pommier et 5 x 4 m pour l'abricotier.

Pour atteindre les objectifs proposés, il était nécessaire d'organiser des expériences de type tri factoriel avec les facteurs expérimentaux suivants:

FACTEUR A: VARIETE

Pommier: a1 = Romus 3, a2 = Generos, a3 = Jonathan

Abricotier: a1 = Dacia, a2 = Comandor, a3 = Tudor

FACTEUR B : NORME D'IRRIGATION

b1 = témoin non irrigué b2 = égouttement 4 litres/heure

FACTEUR C : DOSE D'ENGRAIS

c 1 = non fertilisé, c2 = fertilisé à Cropmax 0,1%

L'expérience s'est déroulée dans un système de blocs linéaires avec l'arrangement systématique des facteurs A, B et C, en quatre répétitions, cinq arbres / répétition.

Afin d'atteindre les objectifs proposés et d'obtenir des résultats scientifiques objectifs sur l'influence de l'irrigation goutte à goutte et de la fertilisation foliaire sur des traits et des caractéristiques spécifiques, des observations et des mesures concernant la vigueur de croissance des arbres et les aspects de la productivité ont été réalisées.

Les observations concernant les expressions quantitatives des processus de fructification ont été faites en déterminant la production moyenne (kg / arbre) dans toutes les variantes expérimentales étudiées, tant des variantes du régime hydrique (b) que des variantes du niveau de fertilisation (c), puis en calculant la production (t / ha) et l'indice de productivité.

Les mesures biométriques concernent: la hauteur des arbres, le diamètre du tronc, la hauteur et la largeur de la couronne, le poids moyen des fruits et la fermeté des fruits, les variantes du régime hydrique (b) et les variantes du niveau de fertilisation (c). À la suite de ces mesures, certains rapports biométriques ont été établis, portant sur l'aire de la section du tronc, le volume de la couronne, l'indice de forme de la couronne.

Les analyses effectuées ont été les suivantes: analyses de sol sur des variantes expérimentales du régime hydrique (b2), analyses biochimiques de la teneur des fruits en matière sèche soluble, détermination de l'acidité titrable dans les variantes irriguées et non irriguées. L'argumentation économique des résultats obtenus a abouti à une synthèse des dépenses, des revenus et du calcul de la rentabilité de la production de pommes et d'abricots en fonction des facteurs expérimentaux étudiés, y compris une variante expérimentale témoin (b1 - non irriguée et c1 - non fertilisée).

Pour une connaissance plus précise de l'endroit où le polygone expérimental a été installé, des analyses ont été effectuées sur la qualité de l'eau d'irrigation, mais également sur le profil du sol, ainsi que sur la qualité des terres agricoles de la zone étudiée.

À la suite de l'analyse de l'eau d'irrigation, un pH de 7,20 a été trouvé, ce qui signifie que l'utilisation à long terme de l'eau d'irrigation pourrait entraîner un compactage à la surface

du sol avec le temps, si l'irrigation se faisait par sillons ou inondations, mais par la distribution goutte à goutte de l'eau ces risques sont grandement diminués.

La teneur en oxygène dissous (O₂) résultante de 7,4 mg / l se situe dans la limite satisfaisante (7-14 mg / l) pour une croissance normale de la plante. La teneur totale en sels exprimée en résidu minéral fixe (mg / l) de l'eau est de 358,98 mg / l, ce qui se prête pour l'irrigation des cultures fruitières. Les micro-éléments (Fe, Cu, Zn, Mn, Mg) se situent dans les limites acceptables, sans influence néfaste sur les plantes.

Les résultats de l'analyse du profil de sol de la densité apparente (DA - g / cm³) et de la porosité totale (PT -% v / v) encadrent le préluvosoil typique rougeâtre de Moara Domnească, de la surface faiblement compactée à la surface du profil de sol (touchés par les travaux courants) au battage modéré sur des profondeurs de 30 à 52 cm (respectivement horizons Am et AB) et fortement compacté à l'horizon argileux Bt (55 à 90 cm). Exception font les horizons de la base du profil, qui sont modérément compactés. Les valeurs du pH sont comprises entre 5,82 et 6,19 (unités de pH). La plus petite valeur de pH (5,82) a été enregistrée à l'horizon compacté APT (16-29 cm). Ces valeurs indiquent une faible réaction acide du sol. La teneur en humus est faible (1,20 à 2,10%) au sommet du profil de sol (0 à 72 cm, correspondant à la séquence d'horizon Ap-Ab) et extrêmement petite (0,36 à 0,60%) à la base du profil (72 - 150 cm). Les données analytiques de N, P, K montrent le degré d'approvisionnement du sol avec des nutriments importants pour la nutrition des plantes. Les valeurs de l'azote total (Nt) sont faibles (0,113-0,118%) dans les deux premiers horizons Ap et Apt (0-29 cm) et très faibles (0,055-0,088%) dans les deux autres horizons analysés (Am et AB - 29-72 cm), reflétant un état de sol très bas avec Nt.

Les valeurs du phosphore mobile sont similaires à celles de Nt, étant petites (10-12%) dans les deux premiers horizons Ap et Apt (0-29 cm) et très petites (3-5%) dans les deux autres horizons analysés (Am et AB - 29-72 cm), reflétant la très faible condition du sol en P aussi. La teneur en potassium mobile est faible (78-94 mg / kg), ce qui indique une très faible condition du sol en K aussi.

Du point de vue de la qualité du territoire étudié, pour la catégorie d'utilisation de vergers, il en a résulté le score de bonification 63, classant le territoire dans la 2e classe de qualité.

En ce qui concerne les scores de bonification pour les espèces considérées, il a été constaté que pour le pommier la note est 58, se situant à la limite supérieure de la classe de qualité III (entre 41 et 60 points), et pour les abricotiers, elle est de 64, classée en classe II de qualité à la limite inférieure (qui se situe entre 61 et 80 points).

Le chapitre VII présente les résultats de l'effet de l'irrigation goutte à goutte sur les propriétés physiques et chimiques du sol.

En ce qui concerne l'effet de l'irrigation goutte à goutte sur les propriétés physiques du sol, il a été constaté que la profondeur augmente avec le niveau de compactage, au cas des deux variantes expérimentales, pour ce qui est du régime hydrique. L'augmentation de la densité apparente (OUI) sur une profondeur de 20 à 40 cm est fortement conditionnée par l'augmentation de la teneur en argile du profil du sol. Il y a également eu diminution porosité totale du sol en raison du compactage en profondeur du sol. En termes de degré de compactage du sol (GT), on peut conclure que le sol sur lequel sont situés les vergers de pommiers et d'abricotiers appartient à la catégorie des sols non compactés dans la partie supérieure du sol.

En ce qui concerne l'effet de l'irrigation goutte à goutte sur les propriétés chimiques du sol, chez les deux espèces étudiées, la teneur en sels solubles du sol (mg / 100g de sol) donnait des valeurs allant de 32 à 36 mg / 100g de sol, réparties uniformément pour toutes les variantes expérimentales étudiées, correspondant à un sol non salé.

La quantité d'azote disponible pour les plantes (N-NH₄ + N-NO₃) est très faible pour toutes les variantes étudiées, bien en dessous de la limite supérieure de l'étalon de 40 ppm chez les deux espèces étudiées. De la comparaison des variantes du régime hydrique, il en résulte que dans b2 (irrigué), la teneur en N montre une légère augmentation, spécifique à chaque variété.

La très faible teneur en azote du pommier et de l'abricotier entraîne une mauvaise alimentation en azote et recommande l'utilisation d'engrais à base d'azote.

Pour l'abricotier, les valeurs du phosphore accessible (mobile) montrent une assurance faible et très petite, et pour le pommier une assurance moyenne et petite.

Chez les deux espèces étudiées, l'appréciation de l'état du sol avec K + accessible (mobile) a été réalisée sur la base des valeurs obtenues pour la couche 0 - 40 cm, valeurs allant de 25 à 40 ppm, ce qui représente une faible assurance du sol avec cet élément.

Les chapitres VIII et IX présentent les résultats de l'influence des facteurs expérimentaux sur les traits et les caractéristiques étudiés, pour le pommier au chapitre VIII et pour l'abricotier au chapitre IX.

Il a été constaté que les facteurs expérimentaux étudiés présentaient une signification statistique différente des indicateurs étudiés.

Pour la hauteur du pommier dans la variante irriguée (b2), il existait une différence significative entre les variétés Generos et Jonathan par rapport à Romus 3. Chez l'abricotier,

l'augmentation de la hauteur de l'arbre se produit sous l'application des facteurs expérimentaux non irrigués + fertilisés (b1c2), irrigués + non fertilisés (b2c1) et irrigués + fertilisés (b2c2).

Le volume de la couronne pour l'abricotier a augmenté grâce à l'application des facteurs expérimentaux, la variété Dacia augmentant de 0,94 m³, la variété Tudor avec 1,65 m³ et la variété Comandor avec 1,81 m³, entre la variante b1c1Mt (non irriguée+ non fertilisée) et b2c2 (irriguée + fertilisée).

L'indice de forme de la couronne d'abricotier, qui est spécifique à chaque variété, ne subit pas de changements importants avec l'application de facteurs expérimentaux. L'indice correspondant à une forme de couronne sphérique à la variété Dacia, avec des valeurs comprises entre 1,057 et 1,091, un indice de forme spécifique à une couronne sphérique légèrement allongée appartient à la variété Comandor, avec des valeurs comprises entre 1,189 et 1,218 et un autre de plus de 1,4, respectivement de 1,453 à 1,509 correspond à une couronne pyramidale, celle de la variété Tudor.

Surface de la section du tronc (SST). Chez les pommiers, la vigueur de la croissance a légèrement augmenté. La variété avec la plus grande surface de la section du tronc a la variété Generos, avec une différence significative à la fois avec Jonathan et Romus 3. Pour l'abricotier aussi il y avait des différences significatives entre la variété Tudor, avec la plus grande surface de la section du tronc, par rapport aux deux autres variétés, qui ont présenté de légères augmentations, mais sans différences d'ordre statistique.

Production de fruits (t / ha). La variété la plus productive était Generos, qui a également enregistré 8,1 t / ha et la variété Romus 3 a doublé la production. Des différences significatives se produisent entre la variante témoin (b1c1Mt) et la variante irriguée + fertilisée (b2c2). Pour l'abricotier aussi il y a des différences entre la production de fruits (t / ha) entre les variantes expérimentales b1c1 Mt (non irriguées+ non fertilisées) et b2c2 (irriguées + fertilisées), comprises entre 3,89 t / ha pour la variété Comandor, 3,9 t / ha pour la variété Tudor et 4,75 t / ha pour la variété Dacia.

Indice de productivité. L'indice de productivité le plus élevé est enregistré par la variété Romus 3 dans la variante irriguée + fertilisée (b2c2), de 0,66, suivi de la variété Jonathan avec 0,546 et de la variété Generos avec 0,502. Pour l'abricotier, les différences ont été enregistrées à la variante b2c2 (irriguée + fertilisée), de sorte que l'indice de productivité le plus élevé est mesuré pour la variété Dacia 0,192, suivie de Comandor avec 0,109 et de Tudor avec 0,070. Le poids du fruit (g) étant spécifique, il augmente progressivement avec l'application des facteurs expérimentaux avec des différences statistiquement assurées, pour les deux espèces étudiées.

Acidité titrable. Pour le pommier, on trouve des différences significatives entre les variétés Generos et Jonathan, avec des contenus assez proches dans toutes les variantes étudiées par rapport à Romus 3, à l'exception de b1c1 Mt (non irrigué + non fertilisé), lorsque l'acidité du fruit est très proche, sans assurance de différences statistiques. Chez l'abricotier, les variétés Dacia et Comandor ont une acidité similaire dans toutes les variantes expérimentales étudiées, à différence appréciable de la variété Tudor, qui assure des significations positives.

Matière sèche. Chez le pommier, la variété Generos présente la teneur en matière sèche la plus élevée dans la variante non irriguée (b1), avec 11,5% sur un fond non fertilisé (c1) et 12,6% sur un fond fertilisé (c2). Une fois que le régime d'irrigation (b2) a changé, la variété Jonathan accumule une teneur en matière sèche supérieure à celle de la variété Generos à la fois sur fond non fertilisé (c1) avec 12,68%, et sur fond fertilisé (c2), avec 13,63%. Chez l'abricotier, les différences entre les variantes limites expérimentales (b1c1 - b2c2) sont assez proches pour les trois variétés étudiées, à savoir: 2,35% pour la variété Dacia, 2,45% pour la variété Comandor et 2,67% pour la variété Tudor, assurées du point de vue statistique.

La fermeté a été influencée par l'application progressive des facteurs expérimentaux, montrant des différences statistiquement significatives. Chez le pommier, la pulpe la plus ferme a la variété Generos, comprise entre les variantes limites (b1c1Mt non irriguée + non fertilisée et b2c2 irriguée + fertilisée) 4,4 kgf / cm² et 4,7 kgf / cm², mais la variété Romus 3 aussi, avec des valeurs comprises entre 2,9 kgf / cm² et 4,5 kgf / cm². Pour l'abricotier, les différences sont comprises entre 0,14 kgf / cm² pour Dacia, 0,49 pour Comandor et 0,64 kgf / cm² pour Tudor. Pour la variété Tudor, l'engrais foliaire à Cropmax 0,1% a eu une influence majeure sur la fermeté de la pulpe, en passant d'une pulpe molle (1,34 kgf / cm²) à une pulpe moyenne (1,98 kgf / cm²).

Le chapitre X correspond à l'analyse économique des cultures étudiées, sur la base de laquelle les fiches technologiques ont été différenciées pour chaque variante expérimentale et les éléments de nature économique suivants ont été calculés: dépenses (lei / ha), revenus (lei / ha), profit (lei / ha) et taux de rendement%.

Pour le pommier, la rentabilité appréciable n'est obtenue que dans les variantes irriguées (b2c1), avec un pourcentage de 20% et dans la variante irriguée + fertilisée (b2c2), avec 75% pour la variété Romus 3.

Dans le cas des abricotiers, dans toutes les variantes étudiées, la variété Dacia présentait un taux de rentabilité significatif par rapport aux deux autres variétés et variait entre 60,66% non irrigué + fertilisé (b1c2) et 80,25% irrigué + fertilisé (b2c2), dans la version témoin le pourcentage de rentabilité étant très élevé (62,4%).

Dans le chapitre 11, sur la base des corrélations entre les indicateurs étudiés, la production de fruits a été corrélée directement, positivement et distinctement de manière significative avec les éléments de vigueur spécifiques, la hauteur de l'arbre et la surface de la section du tronc de pommier et de l'abricotier, avec la surface de la section du tronc, avec les autres éléments de vigueur, hauteur de l'arbre, volume de la couronne, la corrélation d'indice de forme de la couronne est inverse.

Dans la dernière partie de la thèse sont présentées des conclusions générales et des recommandations d'utilisation de l'irrigation goutte à goutte associée à la fertilisation foliaire avec 0,1% Cropmax, selon les besoins, afin de créer un milieu nutritif favorable permettant de produire des résultats et des indicateurs de qualité. Le maintien et l'augmentation de la fertilité des sols irrigués sont possibles si, parallèlement à l'application rationnelle de l'arrosage, un programme de fertilisation est également mis en œuvre par l'administration d'engrais organiques et minéraux au sol et au niveau foliaire.