

**DR. TEOFIL VAMERALI**

Researcher

Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali - Università di Padova

Viale dell'Università 16

**I- 35020 LEGNARO – PADOVA**

**EFFECTS OF NITROGEN AND WATER MANAGEMENT ON LEAF AND FIBROUS ROOT GROWTH OF SUGAR BEET IN THE PO VALLEY (NORTH-EAST ITALY)**

**Abstract (original)**

The positive effects of water and nitrogen on storage root yield is well documented in the literature, but there is still little information on the mechanisms by means of which they act on crop growth. In particular, in the Po Valley, frequently characterized by heavy soils (clay) and periods of water stress during summer, care should be paid in managing these two agricultural inputs, and their possible interaction should be considered.

Preliminary tests on the effects of nitrogen fertilization and irrigation on leaf and fibrous root growth and consequences on both yield and quality (cv. Dorotea) were carried out during 2002 at Conselice – Ravenna (Italy) during a field trial in a clay soil, considering three rates of nitrogen application (180, 90, 0 kg ha<sup>-1</sup>) and two levels of water supply (controls and irrigation to 100% of ETM).

Both nitrogen and water supply had the effect of increasing the total leaf area index, so that, in irrigated plots with maximum fertilizer, a LAI constantly higher than 4 was observed throughout the season. Instead, in controls (un-irrigated and without N plots) more balanced leaf growth was found, the LAI being very close to the suitable value of 3-4 for sugar yield. Furthermore, it was shown that, because of nitrogen and water applications, leaf renewal was faster, as evidenced by the medium and late leaf formation and the corresponding significantly higher values of LAI. As regards the fibrous root system, a reduction of RLD (root length density) was found in deep layers as consequence of the highest nitrogen fertilization (main effect); a shift of root distribution towards shallow layers was also found, a fact which should be carefully evaluated in the absence of irrigation, due to the possible risk of water stress. Water supply unexpectedly reduced root growth in the top 10-cm layer and slightly increased deep growth, but this result may be explained by the high and frequent rainfall during 2002.

---

**EFFETS D'AZOTE ET EAU SUR LE DEVELOPPEMENT FOLIAIRE ET LE SYSTEME RACINER FIBREUX DE LA BETTERAVE SUCRIERE DANS LA PLAINE DU PO**

**Abrégé**

Les effets obtenus par l'eau et l'azote sur la formation du rendement est bien connue dans la bibliographie fondamentale, mais il y a un manque d'information sur le mécanisme par lequel les deux facteurs interviennent sur le développement au champ. En particulier, dans la Plaine du Po, fréquemment caractérisée par la présence des sols lourds et de manque hydriques pendant l'été, il est nécessaire bien doser les intrants et évaluer leur possible interactions.

Des observations préliminaires ont été menées pour estimer les effets de l'azote et de l'irrigation sur la feuille et sur le système raciner fin et observer les conséquences sur les rendements et la qualité (v. Dorotea) pendant l'an 2002 à Conselice – Ravenna (Italy) dans un sol argileuse par effet de trois doses d'azote (180, 90 kg ha<sup>-1</sup> et contrôle) et deux niveaux d'eau d'irrigation (contrôle et irrigation à 100% ETM). Soit l'azote que l'irrigation ont sorti l'effet d'augmenter l'indice de surface foliaire, c'est à dire que dans les parcelles irriguées recevant la dose maximale d'azote un LAI toujours supérieur à 4 a été évalué pendant le cycle. Au contraire, dans le contrôle fut noté un croisement foliaire plus équilibré. De plus, par rapport à l'apport d'azote et d'eau il a été observé un renouvellement foliaire plus accéléré mis en évidence par un indice foliaire moyen et retard et des niveaux de LAI significativement plus élevés. En ce qui concerne le système raciner fibreux, on a observé une diminution de la mesure RLD en profondeur par conséquence d'une fertilisation azote élevée (effet

principale). L'apport hydrique défavorise le développement raciner, dans les 10 cm supérieurs de sol et faiblement l'augmente en profondeur, mais ce résultat peut être expliqué par les fréquentes et copieuses pluies observé pendant l'an 2002

---

## **WIRKUNGEN VON STICKSTOFF- UND WASSERBEHANDLUNG AUF DAS WACHSTUM VOM BLATT- UND FASERWURZELSYSTEM DER ZUCKERRÜBE IN DER PO-EBENE (NORD-OST ITALIEN)**

### **Kurfassung**

Die positive Wirkungen von Wasser und Stickstoff auf die Speicherwurzel der Zuckerrübe ist schon gut in der Literatur bewiesen, aber es gibt noch wenige Informationen über wie diese zwei Faktoren auf die Produktion der Pflanze wirken. Besonders in der Po-Ebene, die im Sommer oft durch tonhaltige Boden und spärliche Niederschläge charakterisiert ist, ist es wesentlich diese zwei Produktionsfaktoren und ihre mögliche Wechselwirkungen zu betrachten. 2002 in Conselice (in der Nähe von Ravenna, Italien) sind Experimentalversuche an die Wirkung von Stickstoffdüngung und Bewässerung auf das Wachstum des Blatt- und Faserwurzel-systems in einem tonhaltigen Boden beim Verwenden von drei verschiedenen Stickstoffdüngungsstufen (180, 90 und 0) und zwei verschiedenen Bewässerungsebenen (unbehandelte Parzellen und 100% ETM) gemacht. Sowohl die Stickstoffdüngung als auch die Bewässerung haben zu einer Erhöhung des LAI geführt: in den Parzellen mit den höchsten Stickstoffmenge war der LAI tatsächlich immer höher als 4 während der ganzen Jahreszeit. Auf der anderen Seite, in den Parzellen ohne Wasser und ohne Stickstoff ist ein ausgewogenes Wachstum des Blattsystem beobachtet worden: der LAI hat da einen geeigneten Stand für eine gute Zuckerproduktion erreicht (3-4). Es ist auch beobachtet worden, dass, wegen des Wasser- und Stickstoffsbeitrags, die Blättersystemerneuerung schneller war: das wurde von dem späten Entwicklung der Blätter und von dem bezeichnend höheren Werte von LAI bewiesen. Was das Faserwurzel-system betrifft, wurde es - als Folge der höchsten Stickstoffdüngung - eine Reduktion von RLD in den tiefen Bodenschichten gemessen. Es wurde auch eine Verschiebung der Feinwurzelverteilung nach den oberen Schichten beobachtet: das muss sehr vorsichtig in Ermangelung von Bewässerung betrachtet werden, da es eine mögliche Trockenstressgefahr geben könnte. Die Bewässerung hat unerwartet das Feinwurzelwachstum in dem oberen Bodenschicht eingeschränkt (0-10 cm) und hat leicht dem Wachstum in den tiefen Schichten geholfen, aber dieses Ergebnis kann mit den starken und häufigen Regenfallen im Sommer 2002 erklärt werden.

---