

## 4. Influence du CCC sur le rendement et sur certaines propriétés du blé dans un climat semi-aride en Yougoslavie/Voivodine

Prof. Dr Stevan JEVTIC, Université de Novi Sad, Faculté d'Agronomie, Novi Sad, Yougoslavie

En Yougoslavie, ainsi que aux autres pays du monde, l'influence du CCC (Chlorocholine-chloride) a été examinée sur diverses cultures agricoles, spécialement sur le blé. Ces expérimentations sur l'influence du blé ont été faites sous conditions différentes d'écologie et de technique agricole, ainsi qu'avec des sortes de blé appartenant aux types physiologiques variés. Cependant, la grande majorité d'études se rapporte à des expérimentations en conditions de climat plus ou moins humide et les sortes de résistance à la verse inférieure, lorsque l'influence du CCC était généralement positive, c'est-à-dire favorable. Il n'y a pas que peu d'études, cependant, se rapportant à l'influence du CCC sur le blé cultivé en conditions du climat semi-aride ou aride. Cette circonstance était le motif qui nous induisit à choisir l'examen de l'influence du CCC en conditions du climat semi-aride, très variable, prévalant aux parties septentrionales orientales yougoslaves (la Voïvodina) en appliquant diverses manières de fumure pendant la végétation.

Les essais ont été faits en parcelles expérimentales de 5 mètres carrés de superficie, distribués selon la méthode «at random», en 5 répétitions, sur sol du type tchernosem, pendant trois années, c'est-à-dire 1966, 1967 et en 1968. Variantes des essais étaient les suivantes: 1° Sans engrais et sans CCC, comme témoin; 2° Fumure avec NPK, sans CCC; 3° Fumure avec N, sans CCC; 4° Fumure avec NPK, avec CCC à tallage; 5° Fumure avec N, avec CCC à tallage; 6° Fumure avec NPK, avec CCC à montaison; 7° Fumure avec N, avec CCC à montaison.

La quantité totale de NPK était 140 : 70 : 40 kg/ha, dont pendant la végétation 70 : 30 : 20 kg/ha. La fumure en végétation commençait tôt en printemps, au commencement de mars. Le traitement au CCC fut en plein tallage et en montaison, en dépendance des variantes, avec 5 kg/ha en solution aqueuse de 500 l/ha. On traitait les feuilles avec seringue. La sorte expérimentée Bezostaja 1, de résistance à la verse moyenne.

Hors du rendement furent examinées les propriétés morphophysiologiques suivantes: longueur moyenne de l'épi, hauteur moyenne de la tige, numéro d'épillets par épi, longueur moyenne d'entrenœuds, poids moyen de 1000 grains, poids spécifique, et l'intensité de la verse.

### Résultats des expériences

Avant de discuter les résultats des expérimentations il faut remarquer que les conditions climatiques au cours de la végétation du blé d'hiver étaient différentes pendant les trois années d'expérimentation. Cela se rapporte spécialement à la quantité et à la distribution des précipitations. En 1966 la distribution et la quantité des précipitations étaient favorables, tellement que les plantes n'étaient pas trop luxuriantes et il n'eût pas de la verse, non plus. En 1967 la quantité et la distribution des précipitations n'étaient seulement favorables, mais à l'état de l'épiage jusqu'à maturité, excédentes, et les plantes étaient très luxuriantes, aux parcelles non traitées au CCC remarquablement versées, tandis que celle traitées au CCC le pourcentage de la verse était diminué. En 1968, enfin, la quantité et la distribution des précipitations étaient défavorables et à cause de la sécheresse les plantes de blé restaient basses et il n'eût pas de verse.

Puisque le traitement avec le CCC avait un certain effet sur les propriétés morphophysiologiques seulement en 1967, nous ne les exposons que pour cette année, tandis que pour les autres propriétés compte est rendu pour toutes les trois années.

Par application en 1967 du CCC au tallage et surtout à montaison, l'hauteur de la tige fut remarquablement réduite. L'influence du CCC est devenue évidente spécialement par la diminution du quatrième et cinquième (c'est-à-dire l'avant-dernier et le dernier) entrenœud, pendant qu'aucune influence n'a pas été constatée pour les autres entrenœuds (tab. 1).

L'application du CCC à montaison réduisait la longueur de l'épi. Cependant, malgré le nombre réduit d'épillets par épi avec l'application du CCC des différences significatives n'ont pas été constatées. En comparaison avec les variantes 2 et 3 (sans CCC), le poids des grains par épi est plus grand lorsque CCC est appliqué à montaison. La cause en est l'intensité réduite de la verse aux variantes avec CCC; et de telle manière l'année humide (1967) le dommage causé par la verse surpassait l'effet inhibiteur du CCC sur quelques propriétés de production (nombre d'épillets et de grains par épi) — (tab. 2).

Le traitement au CCC avait un effet différent sur le poids de 1000 grains et poids spécifique (tab. 3 et 4) en dépendance de l'année. En 1966 aucun effet du traitement avec le CCC n'a pas été établi; en 1967 l'effet était positif — par augmentation du poids de 1000 grains et du poids spécifique; en 1963, au contraire, à cause de la sécheresse, l'application du CCC, spécialement à montaison, produisit une réduction du poids de 1000 grains et du poids spécifique.

Comme conséquence des propriétés morphophysiologiques indiquées et d'autres, le rendement en grains dépendait des conditions météorologiques pendant les années d'expérimentation (tab. 4). Pendant qu'en 1966 il n'y eût pas d'effet visible sur le rendement de grains; en 1967 un effet positif se fit remarquer par l'influence du CCC appliqué à montaison sur le rendement en grains; tandis qu'en 1968 (année aride) l'effet du CCC devint négatif au rendement en grains.

À l'égard de toutes les propriétés morphophysiologiques examinées aucune différence ne fut pas trouvée entre les variantes fumurées avec NPK ou avec N seulement.

### Conclusion

En vue des résultats indiqués ci-dessus on peut conclure:

L'effet du produit CCC, appliqué afin de prévenir la verse du blé et des pertes qu'elle porte en région semi-aride de Yougoslavie (Voïvodina), est problématique et il dépend des conditions météorologiques pendant l'année de cultivation.

En années très humides au cours de végétation et aux conditions écologiques indiquées, l'application du CCC fournit des résultats très favorables à l'égard des propriétés morphophysiologiques et du rendement en grains; d'autre part, en années arides les résultats en sont contraires-négatives. En années favorables l'application du CCC n'a pas aucun effet.

Dans de telles régions, pour la production intensive du blé avec application de grande quantité d'azote, pour rendre sûrs d'hautes rendements

en grains, l'application du CCC ne représente pas la solution, mais c'est plutôt la création de sortes résistantes à la verse. Autant que nous ne disposons pas largement de telles sortes pour la production, il faut veiller sur la quantité de l'azote et sur la manière de son application.

Tab. 1

Influence du CCC sur certaines propriétés morphophysiologiques de la tige de blé en 1967

| Variante | Hauteur de la tige (cm) | Longueur d'entre-nœuds (cm) |       |       |       |       |
|----------|-------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          |                         | I                           | II    | III   | IV    | V     |
| 1        | 73,50                   | 5,46                        | 9,89  | 12,40 | 15,15 | 30,60 |
| 2        | 88,16                   | 5,66                        | 9,95  | 13,11 | 21,63 | 37,81 |
| 3        | 88,84                   | 6,48                        | 11,46 | 14,49 | 20,03 | 35,38 |
| 4        | 78,00                   | 5,72                        | 10,65 | 13,60 | 17,61 | 30,42 |
| 5        | 76,54                   | 5,74                        | 10,23 | 13,83 | 15,83 | 27,91 |
| 6        | 74,24                   | 6,22                        | 10,33 | 13,06 | 15,06 | 27,57 |
| 7        | 73,89                   | 7,20                        | 10,68 | 13,27 | 15,47 | 27,27 |
| 5 % LSD  | 6,83                    | 1,21                        | 2,05  | 2,80  | 3,48  | 4,47  |
| 1 %      | 10,21                   | 1,98                        | 3,42  | 3,95  | 5,02  | 6,99  |

Tab. 2

Influence du CCC sur certaines propriétés morphophysiologiques de l'épi en 1967

| Variante | Longueur de l'épi cm | Nombre d'épillets par épi | Nombre de grains par épi | Poids des grains par épi | Poids de 1000 grains g |
|----------|----------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1        | 7,47                 | 16,83                     | 27,11                    | 1,133                    | 41,82                  |
| 2        | 8,17                 | 18,60                     | 30,00                    | 1,269                    | 42,63                  |
| 3        | 8,35                 | 18,94                     | 30,00                    | 1,238                    | 41,28                  |
| 4        | 8,14                 | 18,26                     | 28,85                    | 1,263                    | 43,88                  |
| 5        | 7,95                 | 18,48                     | 29,31                    | 1,300                    | 44,36                  |
| 6        | 7,41                 | 17,25                     | 29,06                    | 1,278                    | 44,00                  |
| 7        | 7,39                 | 17,47                     | 28,37                    | 1,365                    | 44,25                  |
| 5 % LSD  | 1,08                 | 2,19                      | 3,01                     | 0,128                    | 3,17                   |
| 1 %      | 1,63                 | 3,34                      | 4,62                     | 0,196                    | 4,85                   |

Tab. 3

Influence du CCC sur la verse et sur le poids de 1000 grains par années

| Variante | Verse des plantes en p. c. |      |      | Poids de 1000 grains (g) |       |       |
|----------|----------------------------|------|------|--------------------------|-------|-------|
|          | 1966                       | 1967 | 1968 | 1966                     | 1967  | 1968  |
| 1        | 0                          | 0    | 0    | 42,00                    | 41,82 | 43,41 |
| 2        | 0                          | 72   | 0    | 44,24                    | 42,63 | 48,28 |
| 3        | 0                          | 76   | 0    | 44,54                    | 41,28 | 46,25 |
| 4        | 0                          | 19   | 0    | 45,24                    | 43,88 | 43,82 |
| 5        | 0                          | 21   | 0    | 44,28                    | 44,36 | 43,72 |
| 6        | 0                          | 10   | 0    | 44,00                    | 44,00 | 41,69 |
| 7        | 0                          | 10   | 0    | 44,84                    | 44,25 | 40,28 |
| 5 % LSD  |                            |      |      | 3,72                     | 3,17  | 4,25  |
| 1 %      |                            |      |      | 5,20                     | 4,85  | 6,31  |

Tab. 4

Influence du CCC sur le poids spécifique et le rendement en grains (en q/ha) par années

| Variante | Poids spécifique (kgs) |       |       | Rendement en grains (q/ha) |       |       |
|----------|------------------------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|
|          | 1966                   | 1967  | 1968  | 1966                       | 1967  | 1968  |
| 1        | 73,73                  | 77,00 | 77,82 | 43,75                      | 53,00 | 37,75 |
| 2        | 77,45                  | 73,85 | 79,69 | 51,87                      | 55,00 | 50,33 |
| 3        | 77,26                  | 75,65 | 78,24 | 53,50                      | 54,50 | 48,00 |
| 4        | 77,46                  | 76,20 | 76,24 | 52,50                      | 56,00 | 45,83 |
| 5        | 76,33                  | 76,64 | 76,55 | 52,25                      | 55,37 | 46,33 |
| 6        | 76,93                  | 78,10 | 75,20 | 53,50                      | 57,40 | 41,50 |
| 7        | 77,26                  | 78,25 | 74,00 | 53,75                      | 58,12 | 42,50 |
| 5 % LSD  | 5,88                   | 5,40  | 6,31  | 5,82                       | 3,60  | 4,68  |
| 1 %      | 9,21                   | 9,02  | 9,73  | 8,97                       | 5,52  | 7,03  |

## 5. Résultats des essais effectués sur certains inhibiteurs de croissance appliqués chez les céréales dans la République populaire de Bulgarie

par le prof. Kiril ENIKOV Académie des Sciences Agricoles, Sofia

Durant les dernières années dans la République populaire de Bulgarie est cultivé le blé soviétique «Bezostaja 1» qui se distingue par sa haute productivité. Sa paille est solide et verse uniquement au cas où le rendement tend à dépasser 50,0—60,0 quintaux à l'hectare ou bien lorsqu'on a appliqué une fumure mal équilibrée et surtout unilatérale azotée. Depuis quelques années toute la surface du pays destinée au blé (environ 900,000 ha) reçoit une moyenne de 120 kg de N et 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'hectare, certaines régions recevant, après certaines cultures sarclées, jusqu'à 140 kg de N et 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'hectare. (Notons qu'en Bulgarie la fumure potassique est appliquée en quantités insignifiantes.) Par suite de ces doses élevées, étant apportées pendant les années caractérisées par une pluviosité plus élevée la verse est constatée chez la variété Bezoistaja 1 comme chez «San Pastore»; les vieilles variétés sont sujettes à une verse en masse indépendamment du fait qu'elles ne reçoivent que 60—80 kg de N et 50—60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'hectare. Afin de réduire les proportions de ce phénomène, à côté des autres mesures, durant les dernières années dans notre pays a été mis à l'essai également l'inhibiteur de croissance CCC.

Ces expériences ont été menées comme suit:

A. Sur tchernozem lessivé, en Bulgarie du Nord-Est, à l'Institut du blé et du tournesol, avec 3 variétés, à savoir «Bezostaja 1», représentant les variétés de haute productivité, ayant une paille solide; les variétés «No 100—10» et «No 301», représentant des variétés de haute productivité, mais sujettes à la verse (données de I. KARAIIVANOV). On a essayé des doses variables de CCC ainsi que divers modes d'application: traitement des semences, pulvérisation des plantes à divers stades de développement, combinaison de ces deux méthodes. On a utilisé le produit WR-62.

L'action inhibitrice spécifique du produit CCC a été établie également dans les conditions de la République populaire de Bulgarie. Son intensité varie avec les variétés qui y réagissent par des manifestations particulières très accusées.

Parmi la méthode d'application la plus efficace s'est montrée la pulvérisation des plantes à la dose de 2,5—5,0 kg/ha effectuée en printemps au stade monté, lorsque l'hauteur de la paille est d'environ 20 cm.

L'action du CCC est fonction des conditions météorologiques de l'année. Elle est la plus efficace pendant des années où le blé est sujet à la verse.

Durant certaines années la paille est raccourcie de 40 %, l'action inhibitrice est la plus intense au niveau du deuxième entre-nœud, le diamètre de la paille pouvant augmenter de 10 %, et l'épaisseur des parois, de 8 %. Un fait caractéristique de la variété «Bezostaja 1», c'est que l'effet de l'inhibiteur porte sur tous les entre-nœuds, quoique dans des proportions différentes, cependant que chez la variété «No 301», sensible à la verse, l'action inhibitrice est localisée au niveau des deux ou trois premiers entre-nœuds. Les feuilles du blé demeurent un peu moins longues, mais plus larges en revanche, de sorte que leur surface augmente.

On n'a enregistré d'accroissement de rendements qu'en 1967, année pluvieuse, et ceci chez les variétés No 100—10 et No 301, dont les plantes témoins ont été «versées». La variété «Bezostaja 1», n'a pas été sujette à la verse durant les trois années d'expérimentation et n'a pas montré non plus d'accroissement des rendements; leur niveau total a oscillé entre 40 q et 60 q/ha environ.

Etant donné que les essais ont été menés avec un agrofond moyen et que la variété Bezostaja s'est avérée complètement résistante à la verse, l'Institut n'est pas arrivé à des conclusions définitives.

B. Dans la Bulgarie du Sud, notamment sur le sol alluvial de prairie de la Station d'expérimentation à Sadovo (arrondissement de Plovdiv) ont été conduits des essais avec quelques variétés sensibles à la verse, à

savoir: «Joubilejna 2», «Karnobat 3», «Sadovska ranozrejka 3» (données de Tz. TZONEV).

On a enregistré d'accroissement de rendements qu'en 1967, année «Karnobat 3»: 130 kg de N et 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 200 kg de N et 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'hectare; pour la variété «Sadovska ranozrejka»: 200 kg de N et 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 300 kg de N et 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'hectare. On a essayé deux produits; WR-62 et «Cicocel». Un raccourcissement régulier de la paille, proportionnel à sa longueur a été constaté, raccourcissement, dont le pourcentage chez les variétés longues a été plus élevé par rapport aux variétés courtes. On n'a pas établi de différence significative dans l'effet des deux produits essayés. La plus efficace s'est avérée la dose de 5,0 kg/ha, apportée par pulvérisation, quand les plantes atteignent 20—30 cm de longueur. Indépendamment de la forte action inhibitrice, exercée sur la paille, et en dépit aussi du raccourcissement de sa longueur (de l'ordre de 40 %), la dose la plus élevée du produit n'a pas été susceptible de prévenir la verse du blé, de sorte que dans les variantes en question on n'a pas noté d'effet positif de la CCC sur le rendement en blé. Dans toutes les variantes ayant reçu une fumure azotée modérée, le CCC a provoqué un raccourcissement de la paille, un épaississement des parois, accompagné d'une augmentation du nombre des épillets et des grains y contenus, ce qui a eu comme effet un accroissement régulier des rendements, se chiffrant à 30 % par rapport aux témoins non traités. Dans certaines régions de la Bulgarie du Sud, où la variété «Bezostaja 1» n'est pas susceptible de concurrencer le reste des variétés, le produit CCC peut être employé avec des doses de fumure modérées.

C. Sur un sol du type du tchernozem-smontiza (environs de Sofia) ont été menés des essais précis avec le CCC (données de G. KOZAROV). On a expérimenté deux variétés: No 301, sujette à la verse, et «Bezostaja 1», résistante à la verse, avec deux fonds de fumure: PK + 100 kg de N et PK + 300 kg de N/ha. On a appliqué le produit WR-62 à des doses de 2,5 et 5,0 kg à l'hectare. Chez «Bezostaja 1» pour une période moyenne de 4 années et pour la dose faible de 100 kg de N/ha on n'a pas noté d'action sur le niveau des rendements. La dose de 300 kg de N à l'hectare a eu comme résultat un accroissement des rendements de l'ordre de 10 %, ceci pour 2,5 kg de CCC.

No 301, variété «versée», réagit plus fortement au traitement au CCC. Pour un rendement reçu avec le fond PK — 31,0 q/ha et pour une dose de la fumure azotée de 100 kg/ha, on a noté un accroissement régulier du rendement allant de pair avec une augmentation de la quantité de l'inhibiteur jusqu'à 26 % et avec 5,0 kg de CCC à l'hectare. Au cas où l'on applique une forte dose de fumure azotée, de l'ordre de 300 kg de N à l'hectare, même la dose de 5,0 kg de CCC/ha n'est pas à même de prévenir la verse, de sorte que le résultat du traitement au CCC se traduit par un accroissement insignifiant des rendements — jusqu'à 5—6 %. A noter que la dose de 300 kg de N/ha apportée chez No 301 est provocante, et qu'elle n'a qu'un intérêt théorique, étant donné que dans les conditions de notre pays la fumure azotée, appliquée chez cette variété ne dépasse jamais la dose de 100 kg/ha, et que par ailleurs les surfaces qu'elle occupe sont très petites.

En ce qui concerne «Bezostaja 1», pour des doses de 100 à 150 de N/ha on peut s'attendre (ceci dans les conditions des champs situés à une plus grande altitude, et sur des sols du type «tchernozem-smontiza») à réaliser un accroissement des rendements de l'ordre de 10—20 % suite à la résistance à la verse accrue de la paille, à l'augmentation du nombre des épillets ainsi que de celui de leurs grains.

Dans les conditions des régions principales consacrées à la production du blé où la variété «Bezostaja 1» occupe au-dessus de 95 % des surfaces destinées au blé, pour les doses de N, appliquées à présent (100—150 kg/ha), le CCC ne pourrait être utilisé qu'en année avec des précipitations printanières surabondantes. Sur les surfaces irriguées où l'on apporte 150—180 kg de N à l'hectare, le traitement au CCC constituera un moyen supplémentaire visant à assurer des rendements élevés.