**Esalq/USP - DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO VEGETAL - Prof. Dr. Durval Dourado Neto**

**ESTUDO DIRIGIDO 2 (com consulta - em casa - Milho - Entrega: 31 de outubro e 1 de novembro de 2016)**

**LPV0557: PRODUÇÃO DE ARROZ, MILHO, MILHO E TRIGO**

Local: Anfiteatro Heitor Montenegro. Dr. Durval Dourado Neto (ddourado@usp.br). +(19)3429.4110

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Segunda-feira (turma 1) - 8:00h às 10:00h e 10:30h às 11:50h | (\_\_\_) | Terça-feira (turma 3) - 8:00h às 10:00h e 10:30h às 11:50h | (\_\_\_) |
| Segunda-feira (turma 2) - 14:00h às 16:00h e 16:30h às 17:50h | (\_\_\_) | Terça-feira (turma 4) - 14:00h às 16:00h e 16:30h às 17:50h | (\_\_\_) |

**Nome: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Questão 1**. Discuta a importância da definição do híbrido de milho em função da época de semeadura levando em consideração temperatura.

|  |
| --- |
|  |

**Questão 2**. Discuta a importância da definição da população de plantas de milho em função da época de semeadura levando em consideração a disponibilidade de água no solo (dependente da quantidade e distribuição da chuva e da retenção específica de água no solo em função da textura do solo).

|  |
| --- |
|  |

**Questão 3**. Discuta a importância da definição da população e da distribuição de plantas de milho em função da máxima radiação fotossinteticamente ativa absorvida (discuta no que diz respeito à incidência de plantas daninhas e à produtividade de milho).

|  |
| --- |
|  |

**Questão 4**. Qual a relação entre população, distribuição de plantas e produtividade de milho?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 5**. Considere uma produtividade de 10.000 kg.ha-1 (Pu) de grãos de milho, teor de água no grão de 13% (u = 0,13 kg.kg-1 – kg de água por kg de grão seco), índice de colheita de 44% (IC = 0,44 kg.kg-1 - kg de grão seco por kg de massa de matéria seca total - MST), duração do ciclo de 130 dias, evapotranspiração real média (ETr) do ciclo de 5 mm.dia-1 (assuma que a evaporação - E - e 4% da evapotranspiração) e teor de nutrientes (kg.kg-1 - kg do nutriente por kg de massa de matéria seca total) conforme tabela a seguir (Or: nutrientes orgânicos, M1: macronutrientes primários):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Or | kg.kg-1 (%) | M1 | kg.kg-1 (%) |
| C | 0,455 (45,5%) | N | 0,0154 (1,54%) |
| O | 0,455 (45,5%) | P | 0,0021 (0,21%) |
| H | 0,06 (6%) | K | 0,012 (1,2%) |
| Total | 0,97 (97%) | - | \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_%) |

Qual a relação entre transpiração (T), assimilação (As, kg.ha-1) e absorção de nutrientes (Ab, kg.ha-1)? Calcule a relação (R) entre os elementos orgânicos assimilados por unidade de volume absorvido de água e concentração (Cc, mg.L-1) de nutriente na solução do solo e no xilema das plantas de milho.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Or | As | R | M1 | Ab | Cc |
| Pu | 10.000 | kg.ha-1 |  | kg.ha-1 | g.L-1 |  | kg.ha-1 | mg.L-1 |
| u | 0,13 | kg.kg-1 | C |  |  | N |  |  |
| Ps |  | kg.ha-1 | O |  |  | P |  |  |
| IC | 0,44 | kg.kg-1 | H |  |  | K |  |  |
| MST |  | kg.ha-1 | Total |  | - | - |  | - |
| ETr | 5 | mm.dia-1 |  |  |  |  |  |  |
| DC | 130 | Dias.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| ET |  | mm.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| ET |  | L.ha-1.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| E |  | mm.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| E |  | L.ha-1.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| T |  | mm.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |
| T |  | L.ha-1.ciclo-1 |  |  |  |  |  |  |

ET: ETr do ciclo da cultura de milho. Considere que a área de milho no Brasil seja 16.000.000 ha. Qual o sequestro de C pela cultura de milho no Brasil? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kg.ano-1. Considere que a ureia possui 46% de N (0,46 kg.kg-1), com o preço de R$1,60 por kg de ureia. Qual a quantidade de ureia consumida pela cultura de milho no Brasil? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kg.ano-1. Qual o valor de mercado da ureia consumida pela cultura de milho no Brasil? R$\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.ano-1. Qual a quantidade média extraída de N, por unidade de tonelada (t) de grão produzido, pela cultura de milho no Brasil? \_\_\_\_\_ kg.t-1.

**Questão 6**. Sabendo que: (a) volume de sólidos do solo (Vs): 50 cm3, (b) volume de ar na capacidade de campo (Va): 25 cm3, (c) volume de água na capacidade de campo (Vw): 25 cm3, (d) massa específica das partículas sólidas do solo (ρp): 2,65 g.cm-3, (e) profundidade efetiva do sistema radicular (Ze): 38 cm, (f) teor de água no solo (ϴpmp) correspondente ao ponto de murcha permanente 0,125 cm3.cm-3, (f) teor (v/v) do gás nitrogênio (N2) no ar da fase atmosfera: 0,78 cm3.cm-3, (g) teor (v/v) do gás oxigênio (O2) no ar da fase atmosfera: 0,16 cm3.cm-3, (h) teor (v/v) do vapor de água (H2 O) no ar da fase atmosfera: 0,05 cm3.cm-3, calcule:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (1) | Volume do solo (V) |  |
| (2) | Massa de sólidos do solo (ms) |  |
| (3) | Massa de água no solo (mw) |  |
| (4) | Massa de ar no solo (ma) |  |
| (5) | Massa do solo úmido (mu) |  |
| (6) | Teor de água no solo a base de massa (u) |  |
| (7) | Massa específica do solo (ρs) |  |
| (8) | Teor de água no solo (ϴcc) correspondente à capacidade de campo a base de volume |  |
| (9) | Porosidade total do solo (α) a base de volume |  |
| (10) | Porosidade livre de água (β) a base de volume |  |
| (11) | Capacidade de água disponível (CAD) |  |
| (12) | Quantidade de ar no solo na capacidade de campo (Qas) |  |
| (13) | Quantidade de gás nitrogênio (N2) na capacidade de campo no solo |  |
| (14) | Quantidade de gás oxigênio (O2) na capacidade de campo no solo |  |
| (15) | Quantidade de vapor de água (H2O) na capacidade de campo no solo |  |

Qual a importância da Porosidade livre de água (β) a base de volume?

Qual a retenção específica (mm/cm) de água deste solo?

Quantos Litros de água por hectare estão disponíveis à cultura de milho até a profundidade efetiva do sistema radicular?

Qual a importância da Quantidade de gás nitrogênio (N2) na capacidade de campo no solo?

**Questão 7**. Qual a importância da partição de carboidrato na cultura de milho?

**Questão 8**. Qual a importância da eficiência de converter carboidrato em massa de matéria seca total (raiz, folha, colmo e órgão reprodutivo) de planta de milho em função da composição da matéria seca total e da eficiência bioquímica de converter carboidrato em lipídio (óleo), lignina, proteína, carboidrato, ácido orgânico e minerais (K, Ca, P e S)?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C = A + B | D = 1/C | Composição da matéria | Eficiência de converter |
| Componente | Custo da  | Custo do  | Custo de  | Eficiência de  | seca total | carboidrato em massa de |
|  | biossíntese | transporte | conversão | conversão  | (kg.kg-1) | matéria seca total de milho |
|  |  |  |  | bioquímica |  | (kg.kg-1) |
| Lipídio (óleo) | 3,030 | 0,159 | 3,189 | EFcLP = 0,31 | TLP = 0,04 |  |
| Lignina | 2,119 | 0,112 | 2,231 | EFcLG = 0,45 | TLG = 0,11 | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Proteína | 1,824 | 0,096 | 1,920 | EFcPT = 0,52 | TPT = 0,08 |  |
| Carboidrato | 1,211 | 0,064 | 1,275 | EFcCH = 0,78 | TCH = 0,75 |  |
| Ácido orgânico | 0,906 | 0,048 | 0,954 | EFcAO = 1,05 | TAO = 0,01 |  |
| Minerais (K, Ca, P e S) | 0,000 | 0,120 | 0,120 | EFcMR = 8,3 | TMR = 0,01 |  |

A, B e C: kg [glicose].kg-1[componente]. D: kg [componente].kg-1[glicose].

|  |
| --- |
| Para o cálculo da eficiência de converter carboidrato em massa de matéria seca total de milho (kg.kg-1), tem-se que: |
| $$EF=\frac{1}{\frac{T\_{LP}}{EFc\_{LP}}+\frac{T\_{LG}}{EFc\_{LG}}+\frac{T\_{PT}}{EFc\_{PT}}+\frac{T\_{CH}}{EFc\_{CH}}+\frac{T\_{AO}}{EFc\_{AO}}+\frac{T\_{MR}}{EFc\_{MR}}}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\frac{kg MST}{kg CH\_{2}O}$$ |

**Questão 10**. O que é soma calórica (ou graus-dia)? Qual a sua unidade? Qual a sua utilidade?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 11**. Milho: suponha que a temperatura basal inferior seja 10oC, a temperatura ótima seja 30oC e que a soma calórica para florescer seja 1080oC.dia. Pergunta-se: (Cenário 1) qual a duração (em dias) da fase vegetativa se a temperatura do ambiente for 30oC? (Cenário 2) qual a duração (em dias) da fase vegetativa se a temperatura do ambiente for 31oC? Em qual cenário você espera maior produtividade? Por quê?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 12**. Por que o híbrido superprecoce é mais adequado em ambiente de produção de inverno (semeadura em julho e agosto)? Por que o híbrido tardio é mais adequado em ambiente de produção de verão (semeadura de setembro a dezembro)?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 13**. Por que a maior área semeada no Brasil ocorre na safrinha (semeadura de janeiro a março)?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 14**. Milho: 70.000 plantas ha-1 na colheita. 90% de germinação. 5% de mortalidade durante o ciclo. Espaçamento de 70 cm. Massa média de 0,34 g por semente com 13% de umidade. Qual a quantidade de sementes (kg ha-1 e sementes m-1) e de N (g m-1), K2O (g m-1) e P2O5 (g m-1)? Qual a produtividade esperada? (Assuma uma prolificidade for de 1 espiga por planta, 470 grãos por espiga e 0,31 g por grão).

|  |
| --- |
|  |

**Questão 15**. Descreva os estádios fenológicos da cultura de milho. Em que estádios são definidos os componentes de produção: população de plantas, prolificidade (espigas por planta), número de fileiras de grãos por espiga (diâmetro de espiga), número de grãos por fileira (comprimento da espiga) e massa do grão?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 16**. Qual o principal período crítico à cultura de milho? Qual a utilidade prática dessa informação?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 17**. O que significa remobilização de carboidrato do colmo para enchimento de grão na cultura de milho? Qual a utilidade prática dessa informação?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 18**. O que é temperatura ótima? O que é temperatura basal inferior? O que é temperatura basal superior? Qual a utilidade prática dessa informação?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 19**. Como eficiência de uso de luz, água e carbono pode ser otimizada na cultura de milho?

|  |
| --- |
|  |

**Questão 20**. Qual exportação, retorno e extração de nitrogênio na cultura de milho? Qual a relação Benefício:Custo (R$.R$-1) da adubação nitrogenada? (Pu = 11000 kg.ha-1. u = 0,11 kg.kg-1. IC = 0,42 kgt.kg-1. Teor de proteína no grão = 7%. Teor de N na proteína = 9%. Teor de N nas outras partes = 0,9%. Quantidade relativa de N fornecida pelo solo = 69%. Eficiência de aplicação de N = 62%. Teor de N na ureia = 46%. Custo da ureia = R$2,00.kg-1. Produtividade sem adubar =
2000 kg.ha-1, com mesmo teor de água. Preço do milho = R$25,00.sc-1. 1 sc = 60 kg).

|  |
| --- |
|  |