
האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

גנטיקה של פטריות פתוגניות בחקלאות - 71141

תאריך עדכון אחרון 27-09-2017

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 2

תואר: מוסמך

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: אגרואקולוגיה ובריאות הצמח

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר ב'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: רחובות

מורה אחראי על הקורס (רכז): שי קובו

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: shay.covo@mail.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: לפי תאום מראש

מורי הקורס:

תאור כללי של הקורס:

פטריות המזיקות לצמחים מהוות איום הן לטיב הגידולים ולהספקת מזון סדירה. עמידות לחומרי הדברה כמו גם אלימות יתר הן תופעות שכיחות בקרב פטריות מזיקות לחקלאות, תופעות אלו גורמת לנזקים כלכליים כבדים. כדי לרכוש עמידות או להפך לזן אלים על הפטריות המזיקות לעבור שינוי ברצף הדנ"א שלהן (מוטציה) או לרכוש אלל המקנה עמידות. בקורס זה נדון בדרכים בהן מוטציות נוצרות ואיך מוטציות אלו גורמות לעמידות.

מטרות הקורס:

1. לחשוף התלמידים בפני החשיבות והמורכבות של רב גוניות גנטית בפטריות פתוגניות של צמחים.
2. להכיר לסטודנטים את המנגנונים היוצרים רב גוניות גנטית כגון רקומבינציה מיוטית ומיטוטית, חיבור קצוות דנ"א ללא הומולוגיה, מעבר נזקים מוטגני, ומעבר גנים באופן הוריזונטלי בין תתי מינים. נלמד כיצד מנגנונים אלו מעצבים את הגנומים של פטריות.
3. תאור של השיטות המסורתיות והחדשניות לחקר שינויים בגנומים של פטריות – התמקדות בריצוף לעומק (הדור הבא).
4. לעורר מחשבה ביקורתית ויצירתית לגבי סוגיות שאינן פתורות בגנטיקה של פטריות פתוגניות.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

בסוף הקורס התלמידים אמורים:

1. להבין איך מוטציות שונות נוצרות
2. להבין איך חוקרים מוטציות
3. להבין את הקונספט של רקומבינציה פאראסקסואלית ומעבר הוריזונטלי של גנים
4. למסד את הקשר בין רב גוניות גנטית, עמידות בפני חומרי הדברה, ואלימות
5. להבין מהן השאלות הפתוחות בגנומים של פטריות פתוגניות

דרישות נוכחות (%) :

85

שיטת ההוראה בקורס: הרצאה פרונטלית, דיון, עבודה בקבוצות.

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

הנושאים שיכוסו בקורס:

1. מהי החשיבות של רב-גוניות גנטית – דוגמאות מעמידות לחומרי הדברה ומיורולנטיות מוגברת
2. מהם המקורות למגוון גנטי בפטריות? ערבוב האללים באוכלוסיה ויצירת אללים חדשים
3. כיצד נוצרות מוטציות חדשות:
- א. מוטציות נקודתיות

- ב. שינויים מבניים בכרומוזומים
ג. אנאופלואידיה
4. כיצד משתנה הרכב האללים באוכלוסיה:
א. רקומבינציה מיוטית
ב. רקומבינציה מיטוטית
ג. איחוי לא מיני בין תבדדים מקבוצות משלימות (group complimentary Vegetative)
ד. מעבר הוריזונטלי של גנים/כרומוזומים
פרוט שבועי של הקורס:
שבוע 1: הקדמה, פירוט הדרישות לקורס, הצגת שיטות הערכה בקורס. דיון - מהי רב-גונית גנטית, למה היא נחוצה למה היא חשובה. הצגת המושגים מוטציה, סלקציה, QTL, הרכב אללים באוכלוסיה. איזה סוגים של מוטציות יש.
שבוע 2-3: איך משתנה הרכב האללים באוכלוסיה? רביה מינית; רענון בנושא מיוזה, רקומבינציה, שחלוף גנטי. תיאור של מחזור החיים של פחמון פורח *maydis Ustilago* הצגת השאלות הפתוחות בקשר לרקומבינציה ולתפקידה במחזור החיים. הצג את מחזור החיים של *graminis Puccinia* - מה היתרון בלהפריד מחזור חיים מיני מא-מיני בשני מאכסנים שונים? אלימות של זן אוגנדה 99 שבוע 4: דוגמה מ *tritici Zymoseptoria* כיצד רביה מינית ורקומבינציה הומולוגית תורמים לעמידות לחומרי הדברה. היתרונות ברביה מינית. רקומבינציה מיטוטית - אבדן הטרנזיגוטיות (LOH) כגורם לאלומות - דוגמה מ *capsici Phytophthora*..
שבוע 5: רביה מינית ללא זוויגים - *groups complementary Vegetative* אחוי ציטופלזמות. למה זה טוב? מה המנגנונים?
שבוע 6: רביה מינית ללא זוויגים - מעבר גנים באופן הוריזונטלי. דוגמה: העברת כרומוזומים יתירים בין תבדדי *oxysporum Fusarium*.
שבוע 7: גנטיקה של אוכלוסיות- מבט מולקולרי מהשדה למעבדה וחזרה.
שבוע 8: איך מוטציות נקודתיות נוצרות? מהימנות הכפלת הדנ"א, תיקון אי-התאמת בסיסים, האם יש מודולציה? הקדמה למוטציות הנגרמות ע"י נזק לדנ"א.
שבוע 9: SOS ומנגנונים נוספים של מעבר נזקים מוטגני (TLS). מוטציות הנוצרות כתוצאה מסטרס? הדברה חמרי כנגד לעמידות לגרם יכול TLS האם. (SLAM).
שבוע 10: תיקון שברים דו גדיליים רקומבינציה ו *Joining End Homologous Non*
שבוע 11: תיקון שאינו מהימן של שברים דו גדיליים יכול להביא לשינויים במבנה הכרומוזומים. דוגמה - שינויים במבנה הכרומוזומים *dahliae Verticillium*.
שבוע 12: אנאופלואידיה - מספר לא שווה של כרומוזומים. כיצד זה קורה? מה התגובה של התא לזה? האם אנאופלואידיה יכולה לתרום לאדפטציה?
שבוע 13: דוגמאות מפטריות פתוגניות באדם בהן אנאופלואידיה מסייעת לעמידות כנגד תרופות. האם קיימות דוגמאות גם בפתוגנים של צמחים?
הסברים ודוגמאות למבחן ולעבודת הבית

חומר חובה לקריאה:

Some of these papers will be discussed:
de Jonge, R., M. D. Bolton, A. Kombrink, G. C. van den Berg, K. A. Yadeta et al.,
2013 Extensive chromosomal reshuffling drives evolution of virulence in an asexual pathogen. *Genome Res* 23: 1271-1282.

Donaldson, M. E., and B. J. Saville, 2008 Bioinformatic identification of *Ustilago maydis* meiosis genes. *Fungal Genet Biol* 45 Suppl 1: S47-53.

-
- Feretzaki, M., and J. Heitman, 2013 Unisexual Reproduction Drives Evolution of Eukaryotic Microbial Pathogens. *PLoS Pathog* 9: e1003674.
- Goodwin, S. B., S. Ben M'Barek, B. Dhillon, A. H. J. Wittenberg, C. F. Crane et al., 2011 Finished Genome of the Fungal Wheat Pathogen *Mycosphaerella graminicola* Reveals Dispensome Structure, Chromosome Plasticity, and Stealth Pathogenesis. *PLoS Genet* 7: e1002070.
- Holliday, R., 2011 The recombination, repair and modification of DNA. *DNA Repair (Amst)* 10: 993-999.
- Kojic, M., J. H. Sutherland, J. Perez-Martin and W. K. Holloman, 2013 Initiation of meiotic recombination in *Ustilago maydis*. *Genetics* 195: 1231-1240.
- Ma, L. J., H. C. van der Does, K. A. Borkovich, J. J. Coleman, M. J. Daboussi et al., 2010 Comparative genomics reveals mobile pathogenicity chromosomes in *Fusarium*. *Nature* 464: 367-373.
- Ni, M., M. Feretzaki, W. Li, A. Floyd-Averette, P. Mieczkowski et al., 2013 Unisexual and Heterosexual Meiotic Reproduction Generate Aneuploidy and Phenotypic Diversity De Novo in the Yeast *Cryptococcus neoformans*. *PLoS Biol* 11: e1001653.
- Selmecki, A., A. Forche and J. Berman, 2006 Aneuploidy and Isochromosome Formation in Drug-Resistant *Candida albicans*. *Science* 313: 367-370.
- Selmecki, A. M., K. Dulmage, L. E. Cowen, J. B. Anderson and J. Berman, 2009 Acquisition of aneuploidy provides increased fitness during the evolution of antifungal drug resistance. *PLoS Genet* 5: e1000705.

חומר לקריאה נוספת:

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :
 מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 50 %
 הרצאה 0 %
 השתתפות 0 %
 הגשת עבודה 50 %
 הגשת תרגילים 0 %
 הגשת דו"חות 0 %
 פרויקט מחקר 0 %
 בחנים 0 %
 אחר 0 %

מידע נוסף / הערות:

1. 50% מהציון יינתן עבור הצעת מחקר קצרה שתציע לפתור אחת מהשאלות הפתוחות שהעלו בקורס

2. 50% מהציון יינתנו על מבחן שיכלול ניתוח של איור מתוך המאמרים שנדונו בכיתה או ניתנו כקריאת בית.