

ΒΙΟΛ-491 Ειδικά Κεφάλαια Βιοτεχνολογίας και Απεικονιστικής Φυτών-ΔΙΑΛΕΞΗ 11



<https://www.imbb.forth.gr/en/research-en/plant-molecular-biology/item/4119-panagiotis-n-moschou>

<https://pmoschoulab.blog/home/>



FORTH

INSTITUTE OF MOLECULAR BIOLOGY & BIOTECHNOLOGY



<https://twitter.com/Panosmoschou>



11. Μη μεμβρανικά οργανίδια

2



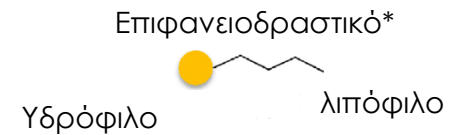
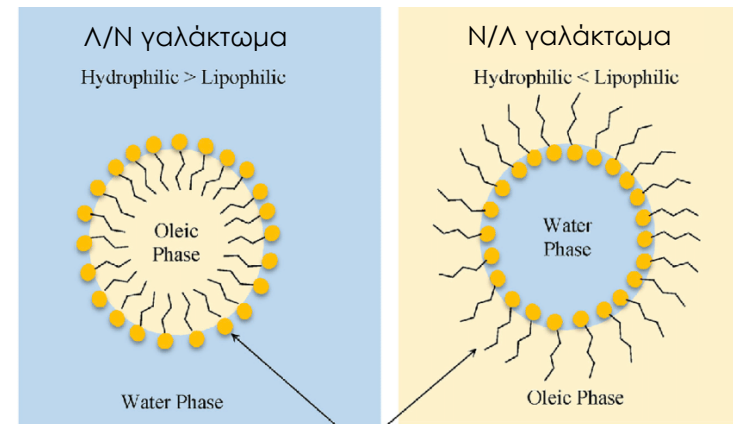
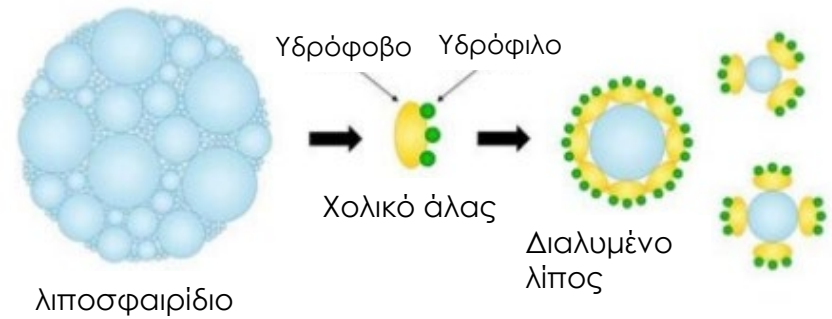
Νέες δεξιότητες-Διάλεξη 11

1. Να **αναλύσετε** τη σημαντικότητα των μη μεμβρανικών οργανιδίων στη βιολογία
2. Να περιγράψετε πώς μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε για την κατανόηση ασθενειών ή να φτιάξουμε νέες τεχνολογίες;

Τι θα θέλατε να ακούσετε; Τι έχετε ακούσει; Τι θα θέλατε να μάθετε σχετικά με τα biomolecular condensates;

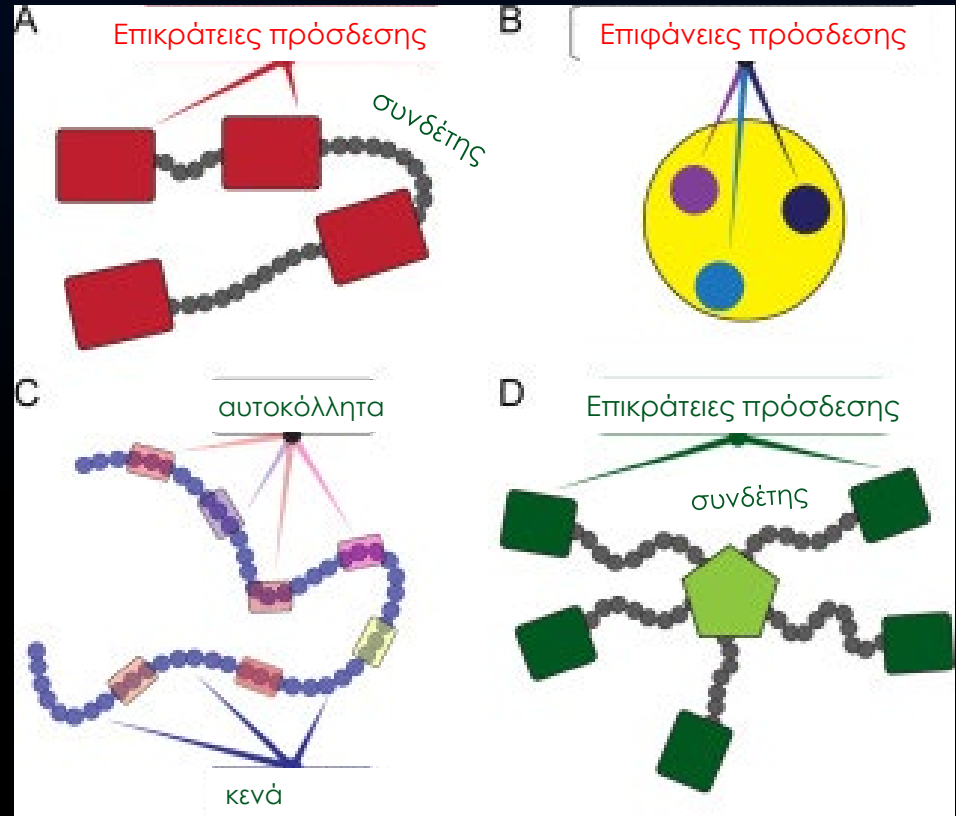
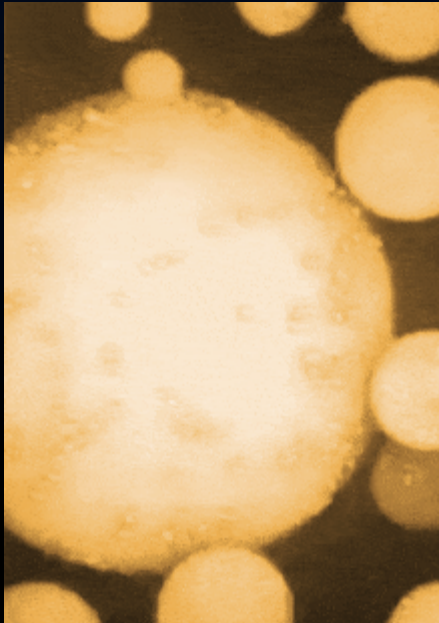
Άμικτο υγρό

- Διαφορετική πυκνότητα
- Γαλακτωματοποιητής
- Χολικό οξύ



*Φυσικό ή συνθετικό μόριο
με διπλή πολικότητα

Biomolecular condensates

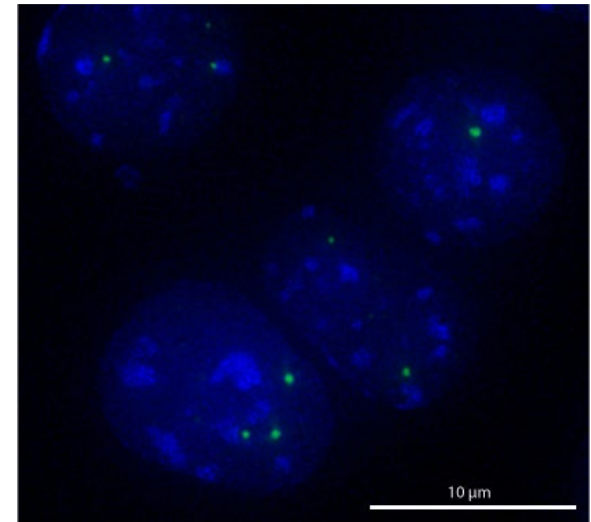
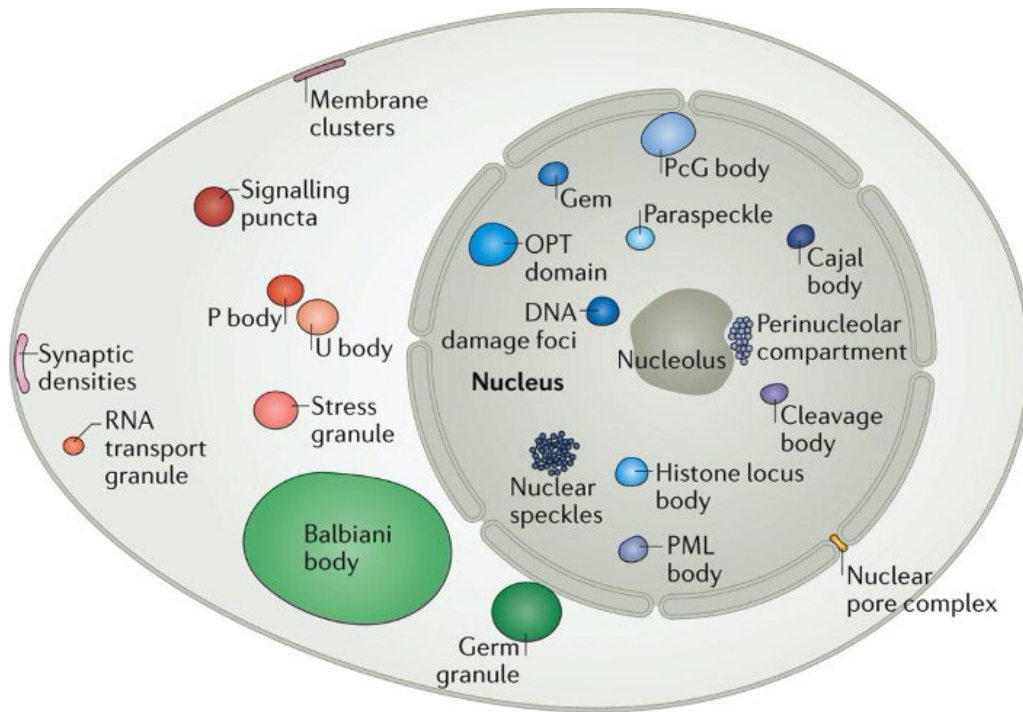


Αλληλεπιδράσεις πολυσθενικότητας
2 μοντέλα: συνδέτης-αυτοκόλλητο και ικρίωμα-πελάτης

Posey, A. E., et al. (2018). Chapter One - Phase Separation of Intrinsically Disordered Proteins. Methods in Enzymology. E. Rhoades, Academic Press. **611**: 1-30.

Παραδείγματα

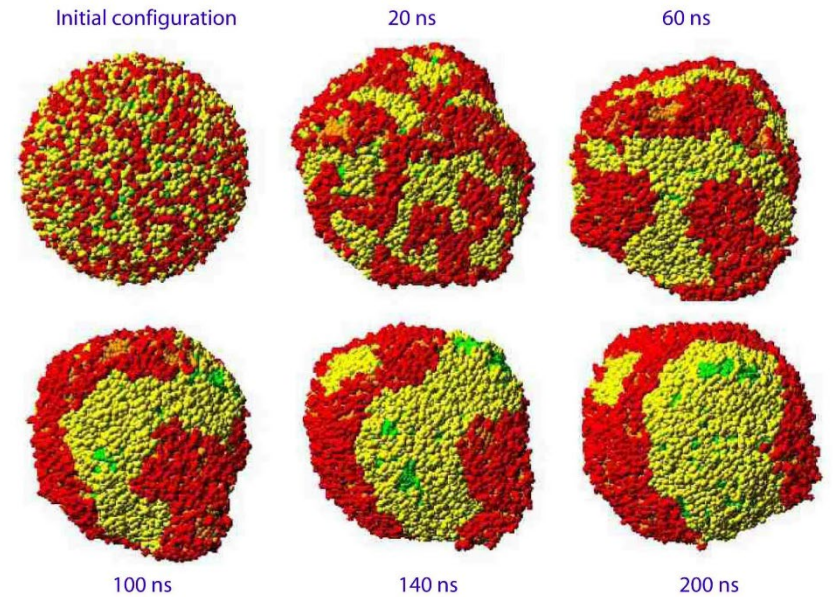
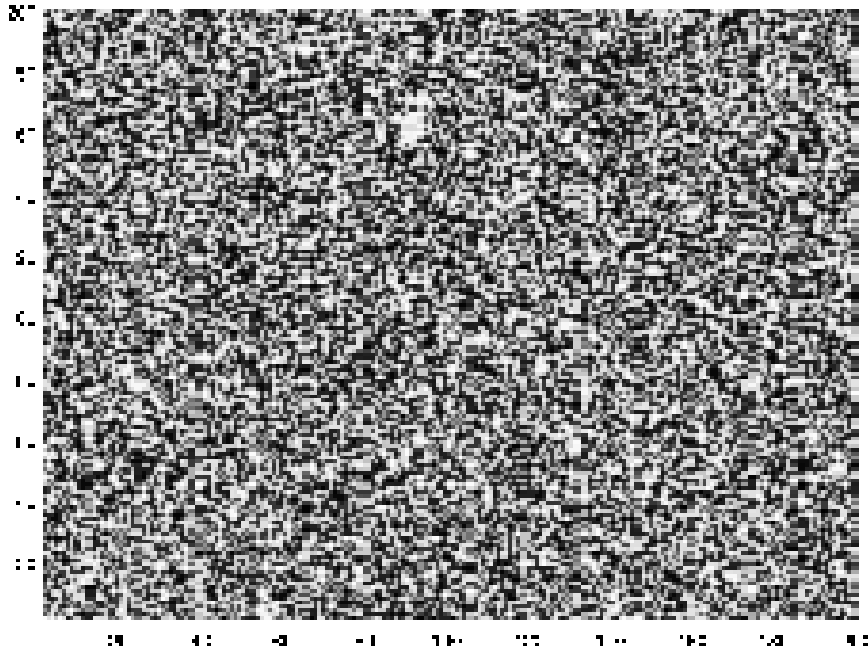
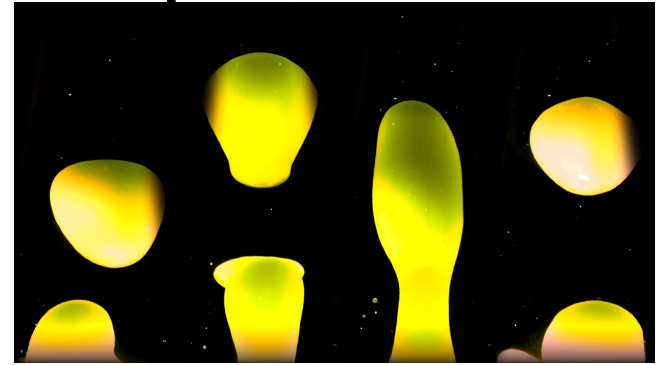
Μερικές περιπτώσεις



- **Balbani:** ωοκύτταρα
- **Paraspeckles:** οργάνωση, RNA

Spector, D. L. (2001). "Nuclear domains." *Journal of Cell Science* **114**(16): 2891-2893.

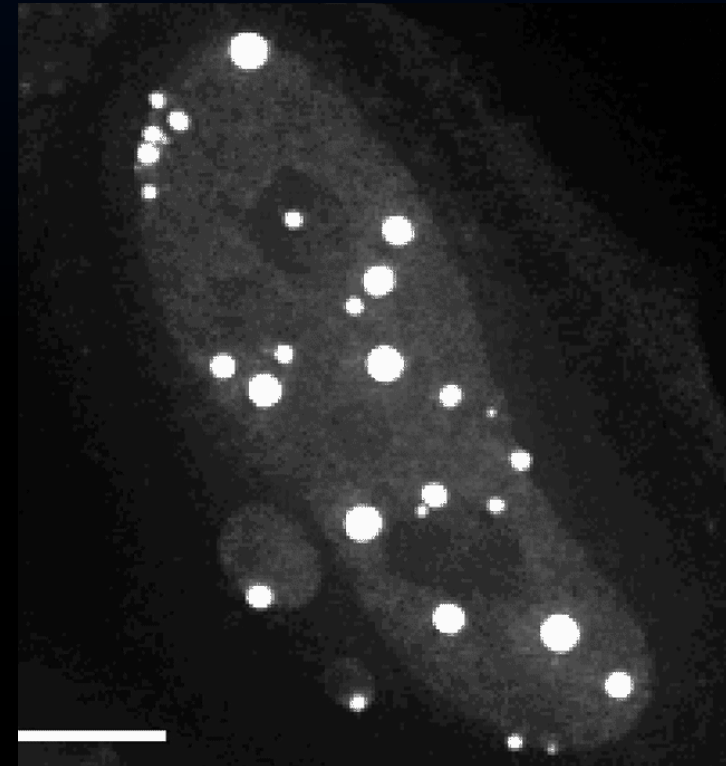
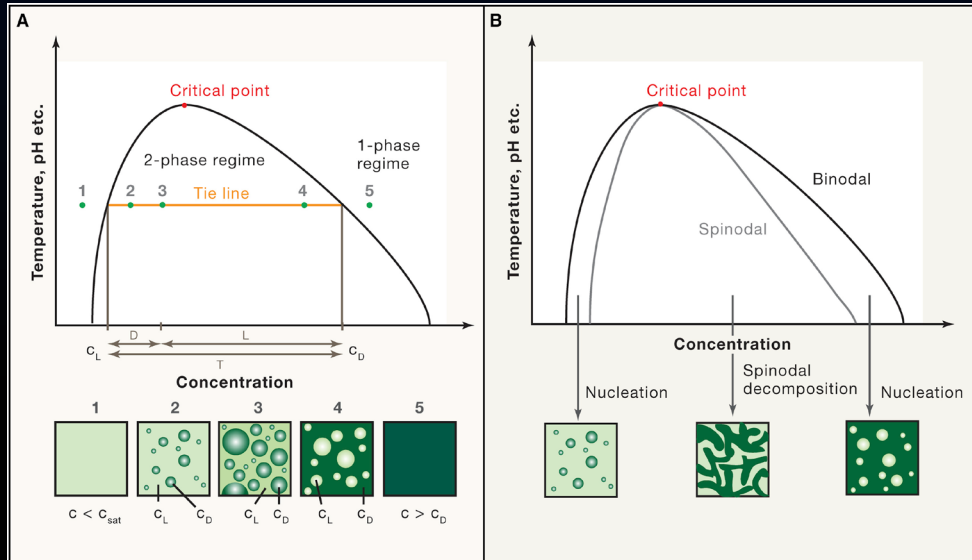
Spinodal decomposition



Rudraraju, S., et al. (2016). "Mechanochemical spinodal decomposition: a phenomenological theory of phase transformations in multi-component, crystalline solids." [npj Computational Materials](#) **2**(1): 16012.



Biomolecular condensates

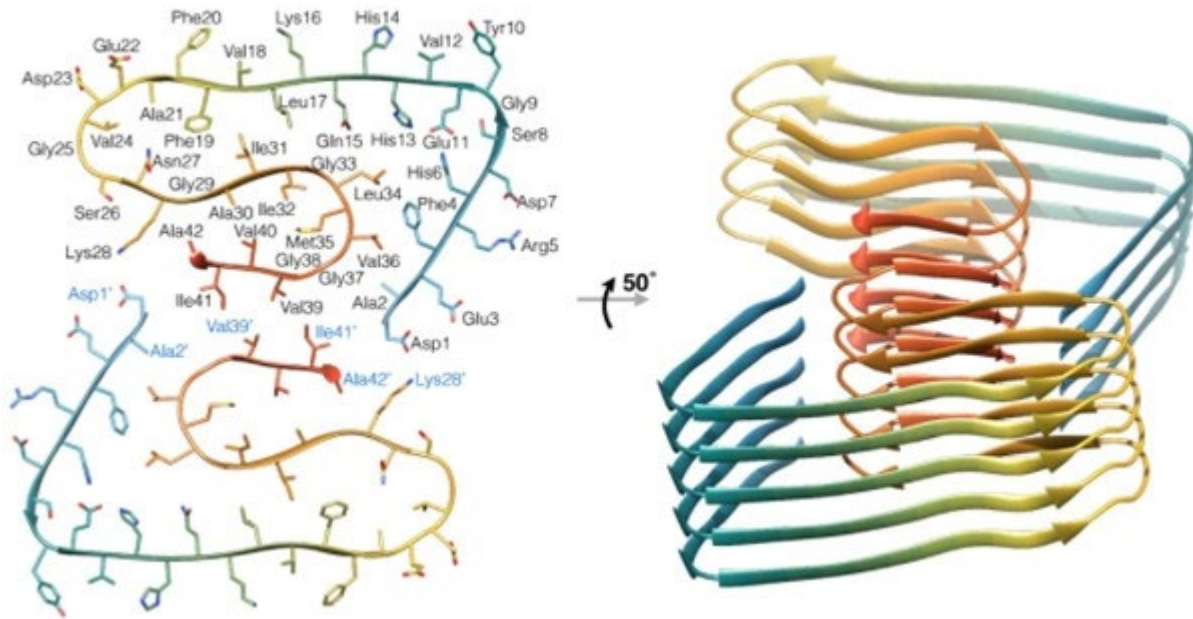


Κάποιες βασικές αρχές:

- Συγκέντρωση
- Θερμοκρασία
- Φυσικοχημικές παράμετροι
- Ικρίωματα

Αμυλοειδή

Επιπλέον κατάσταση ή τελική κατάσταση

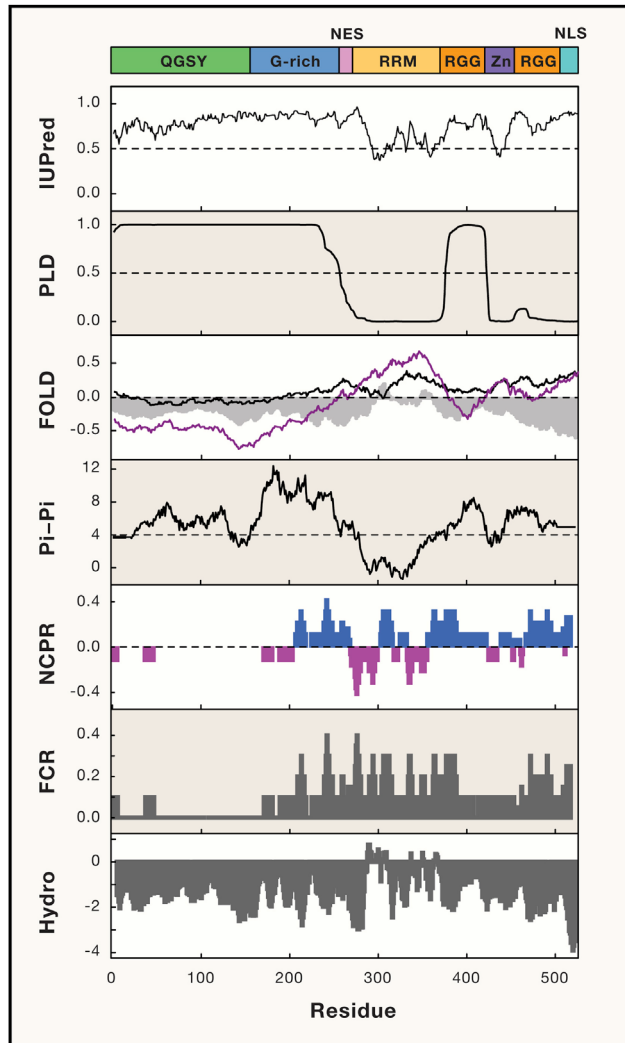


Παραδείγματα ασθενειών: Alzheimer, Parkinson

Η αλήθεια είναι ότι τα βιολογικά υλικά μπορεί να έχουν πολλές μορφές

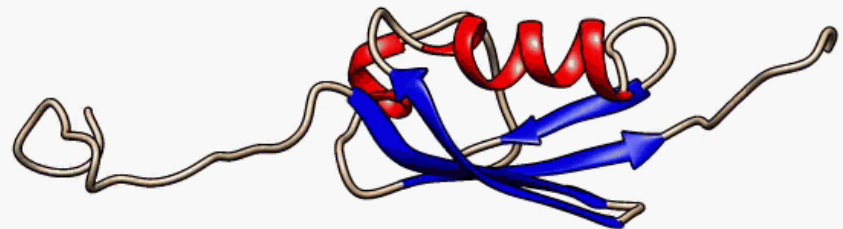
Riback, J. A., et al. (2017). "Stress-Triggered Phase Separation Is an Adaptive, Evolutionarily Tuned Response." *Cell* **168**(6): 1028-1040.e1019.

Δομικές ιδιότητες των Biomolecular condensates



Intrinsically disordered regions (IDRs)

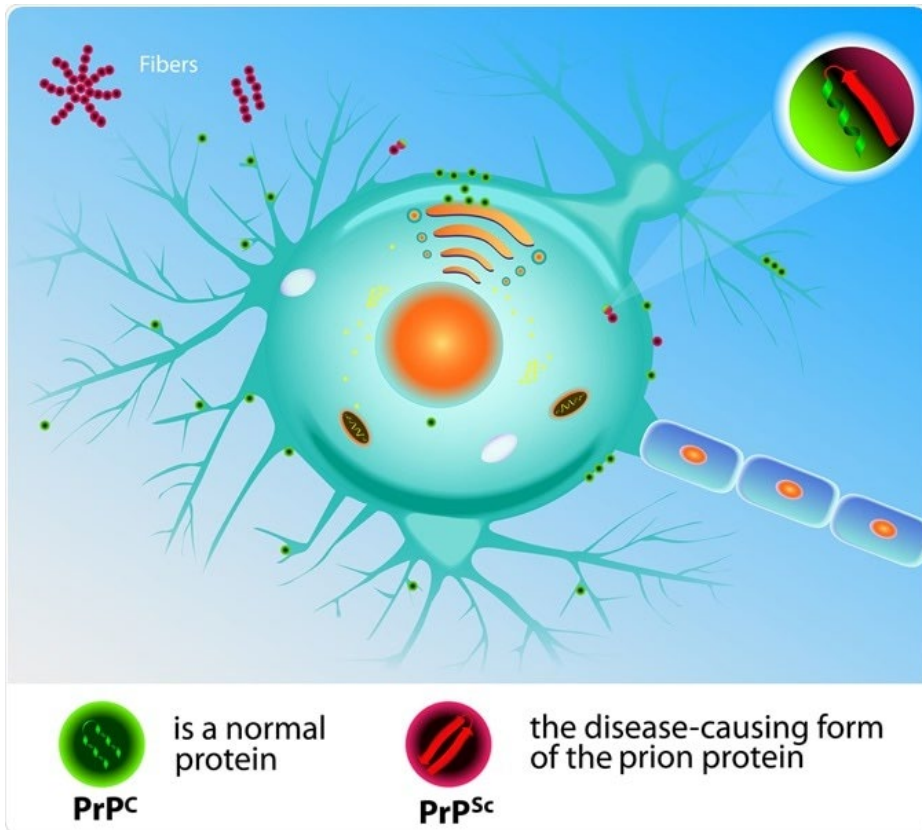
- Τα IDRs συχνά δεν έχουν πολλά αρωματικά και αλειφατικά αμινοξέα
- Πολλές δομές χαμηλής ενέργειας
- Μπορεί να παρουσιάζουν ιξωδοελαστικότητα



Weber, S. C. (2017). "Sequence-encoded material properties dictate the structure and function of nuclear bodies." *Curr Opin Cell Biol* **46**: 62-71.

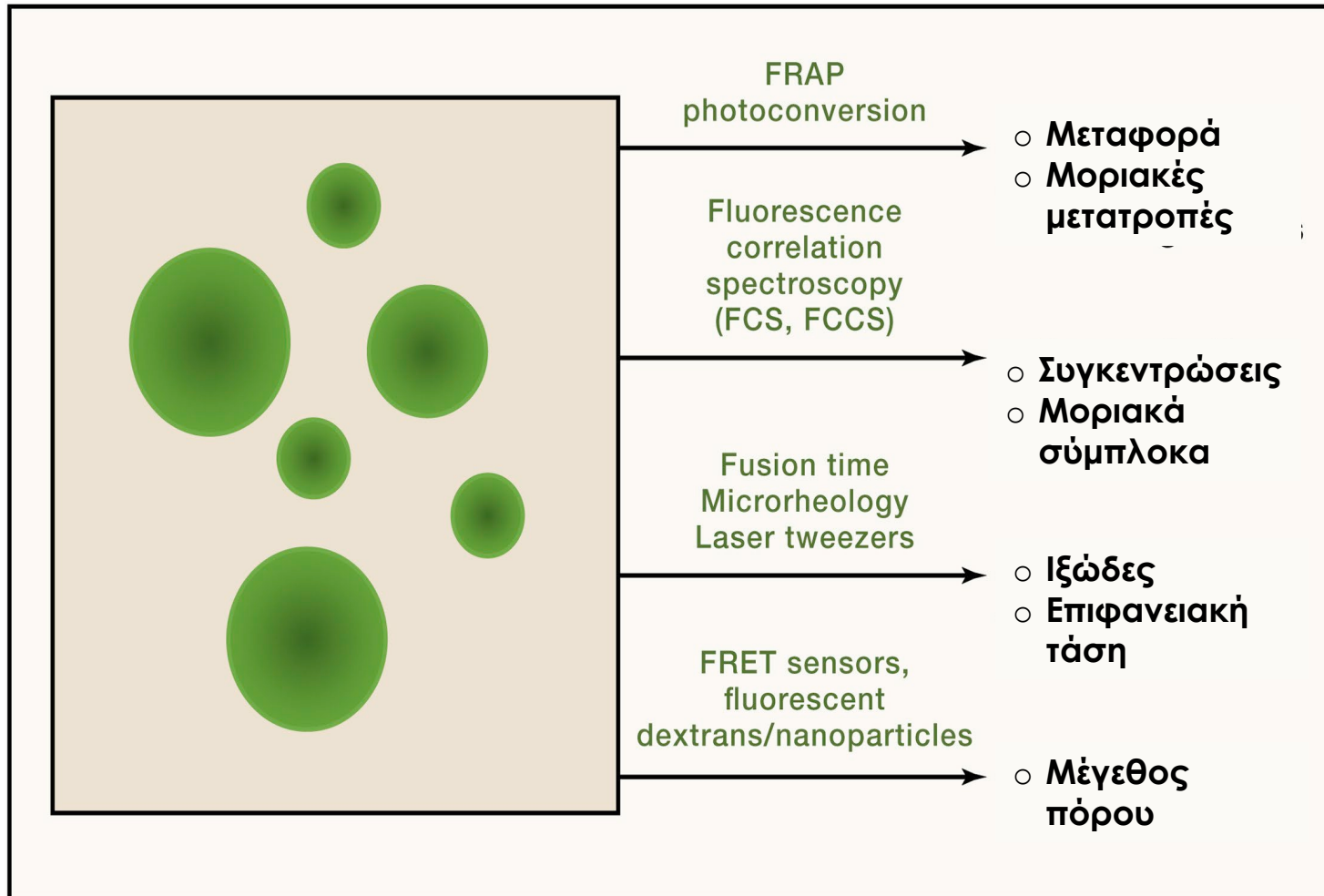
Δομικές ιδιότητες των Biomolecular condensates

Intrinsically disordered regions (IDRs)

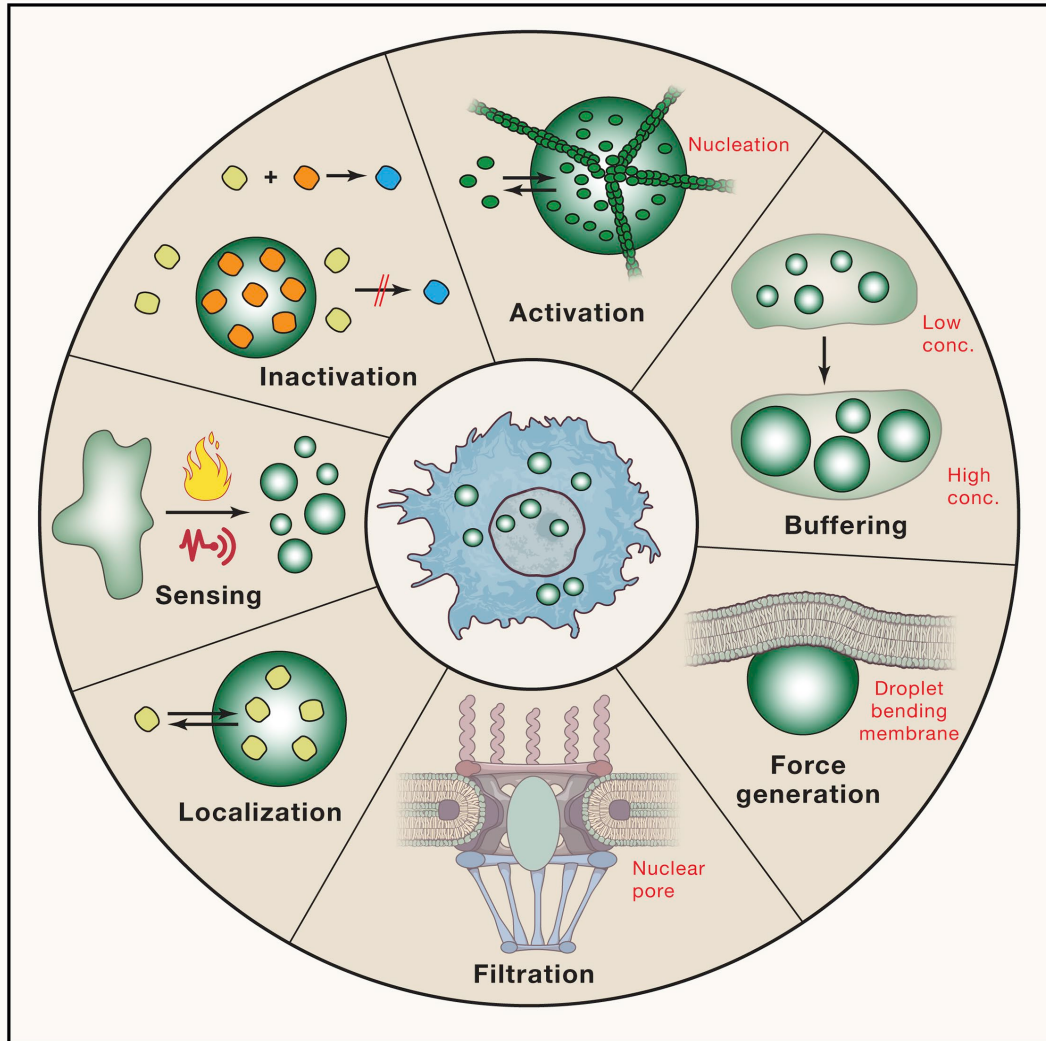


- Ένας τύπος IDR είναι περιοχές με μικρή πολυπλοκότητα LCRs
- Το πιο γνωστό LCR είναι το prion
- Τα prion έχουν την ιδιότητα να διαδίδουν τη δομή τους σε κανονικά πτυχωμένες πρωτεΐνες

Μεθοδολογίες μελέτης των condensates



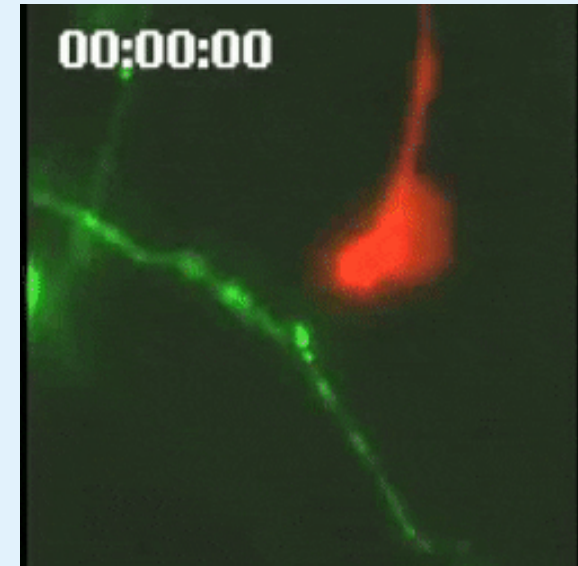
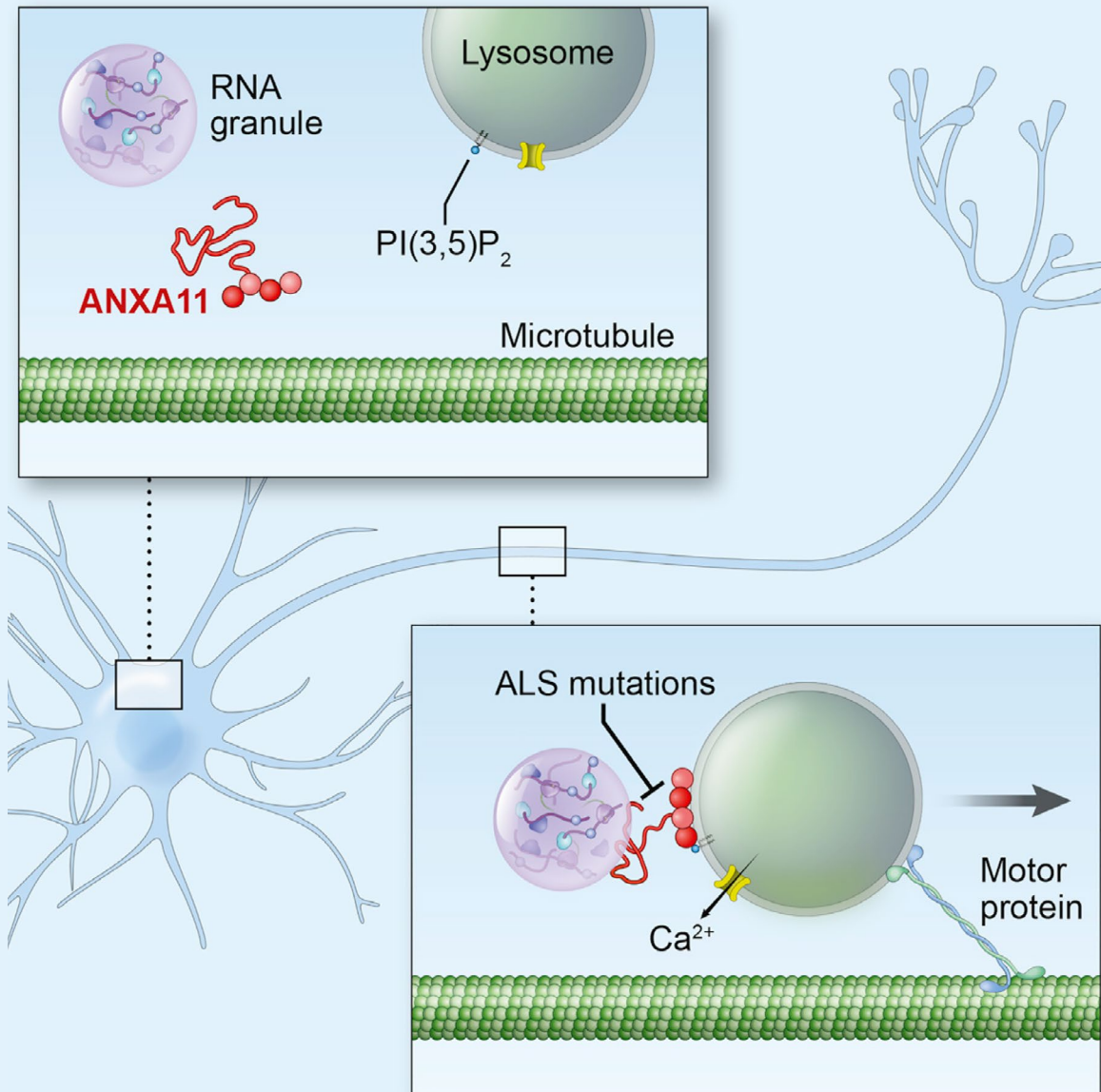
Τι κάνουν



- ο Πυρηνοποίηση
- ο Ρύθμιση συγκέντρωσης
- ο Μηχανικές δυνάμεις, σήματα
- ο Φιλτράρισμα
- ο Εντοπισμός
- ο Αίσθηση
- ο Απενεργοποίηση

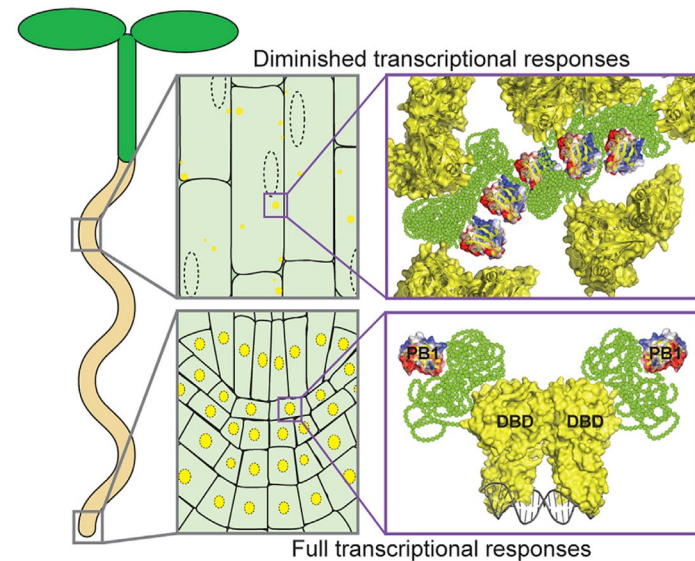
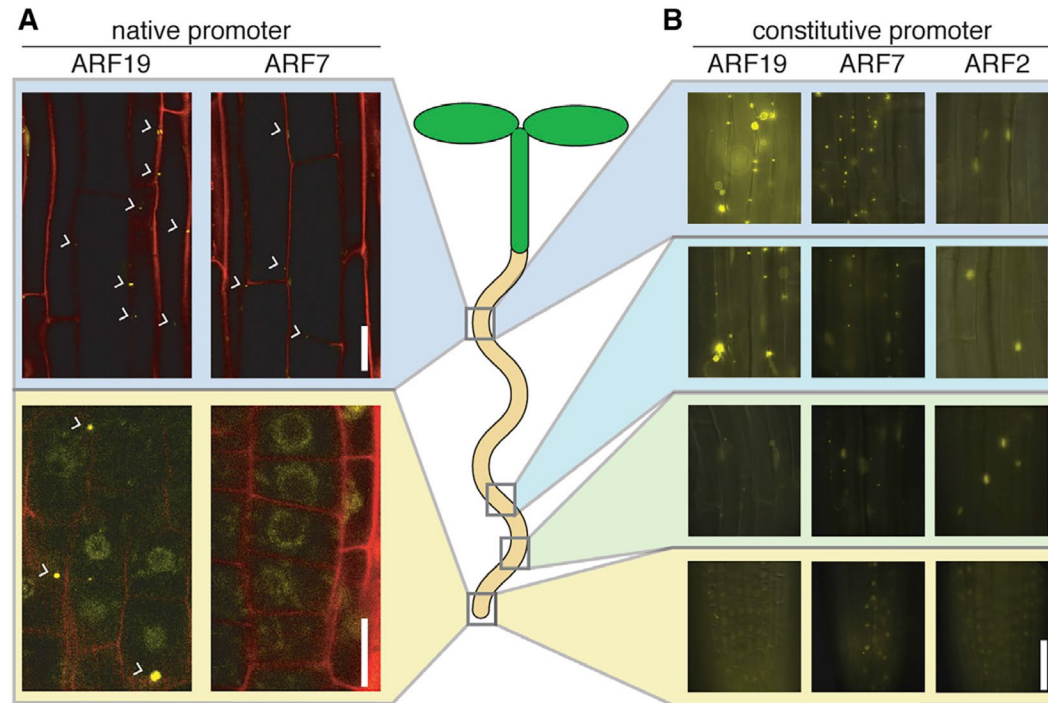
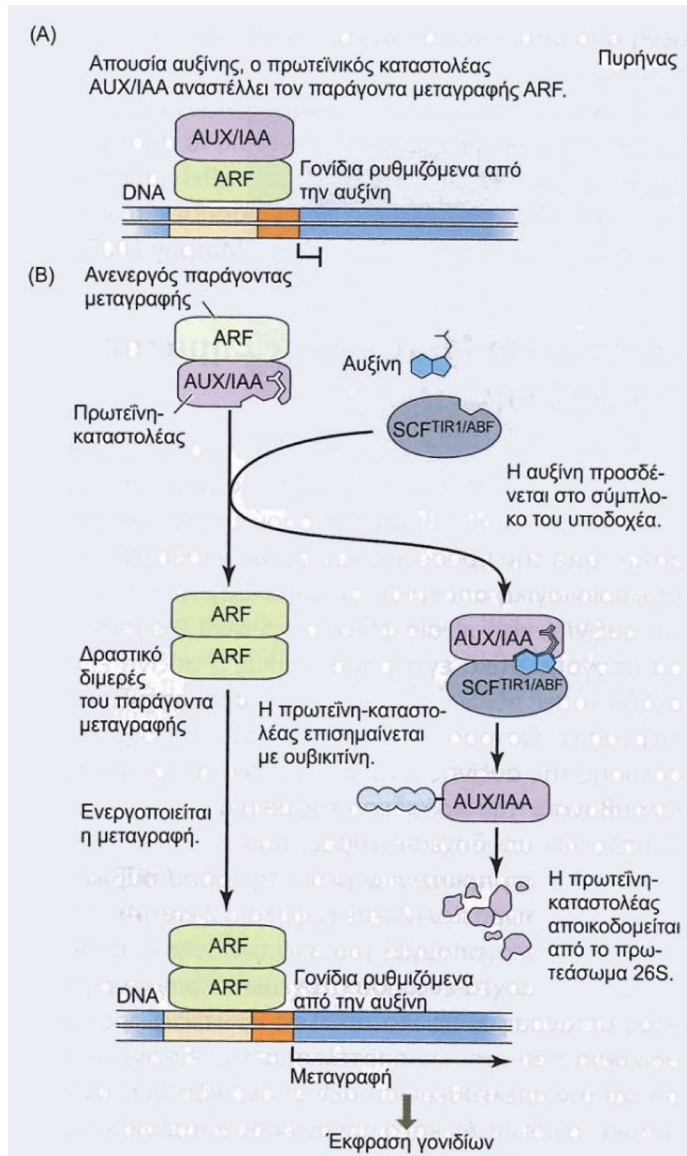
Η αλήθεια είναι ότι δεν έχουμε πλήρη εικόνα

Μεταφορά RNA σε μεγάλες αποστάσεις στους άξονες των νευρώνων

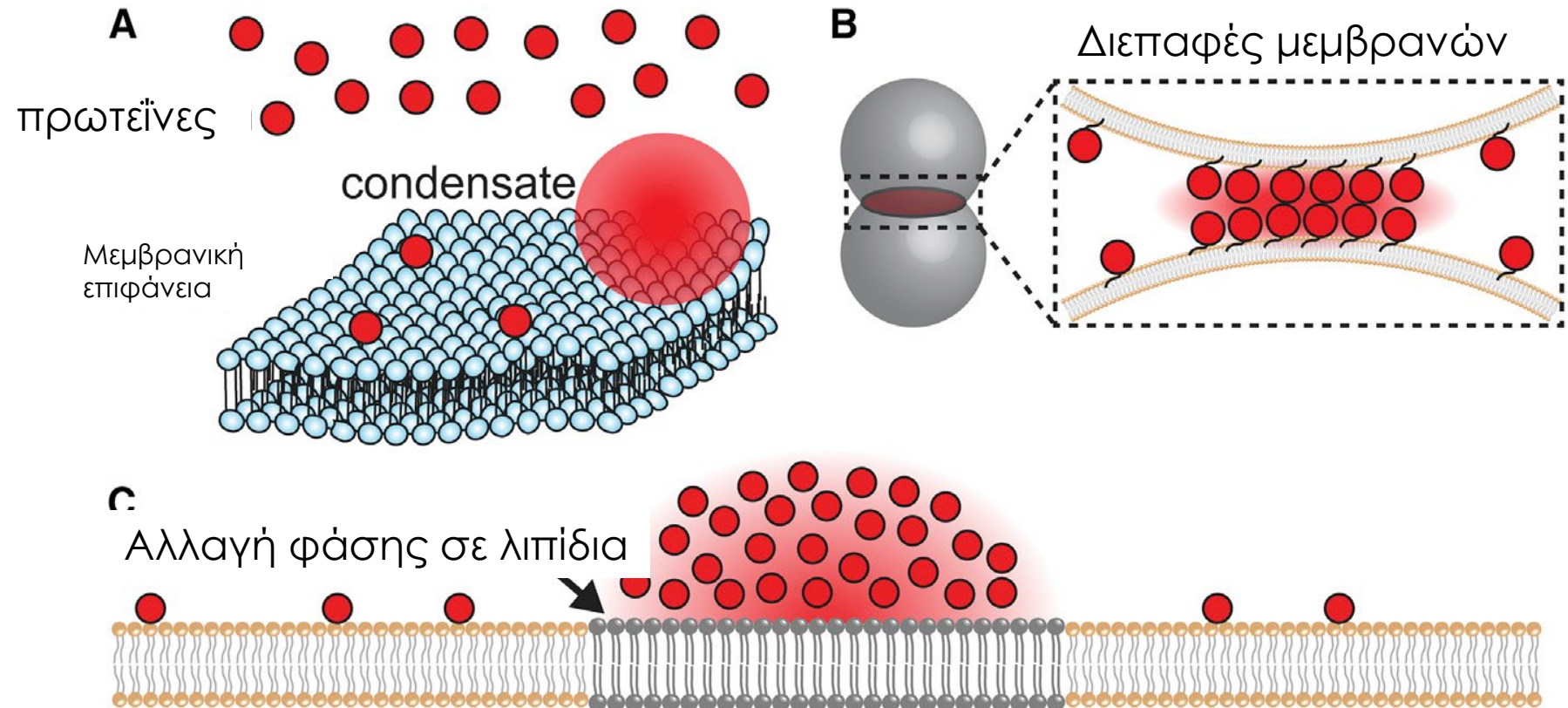


Liao, Y.-C., et al. (2019). "RNA Granules Hitchhike on Lysosomes for Long-Distance Transport, Using Annexin A11 as a Molecular Tether." *Cell* **179**(1): 147-164.e120.

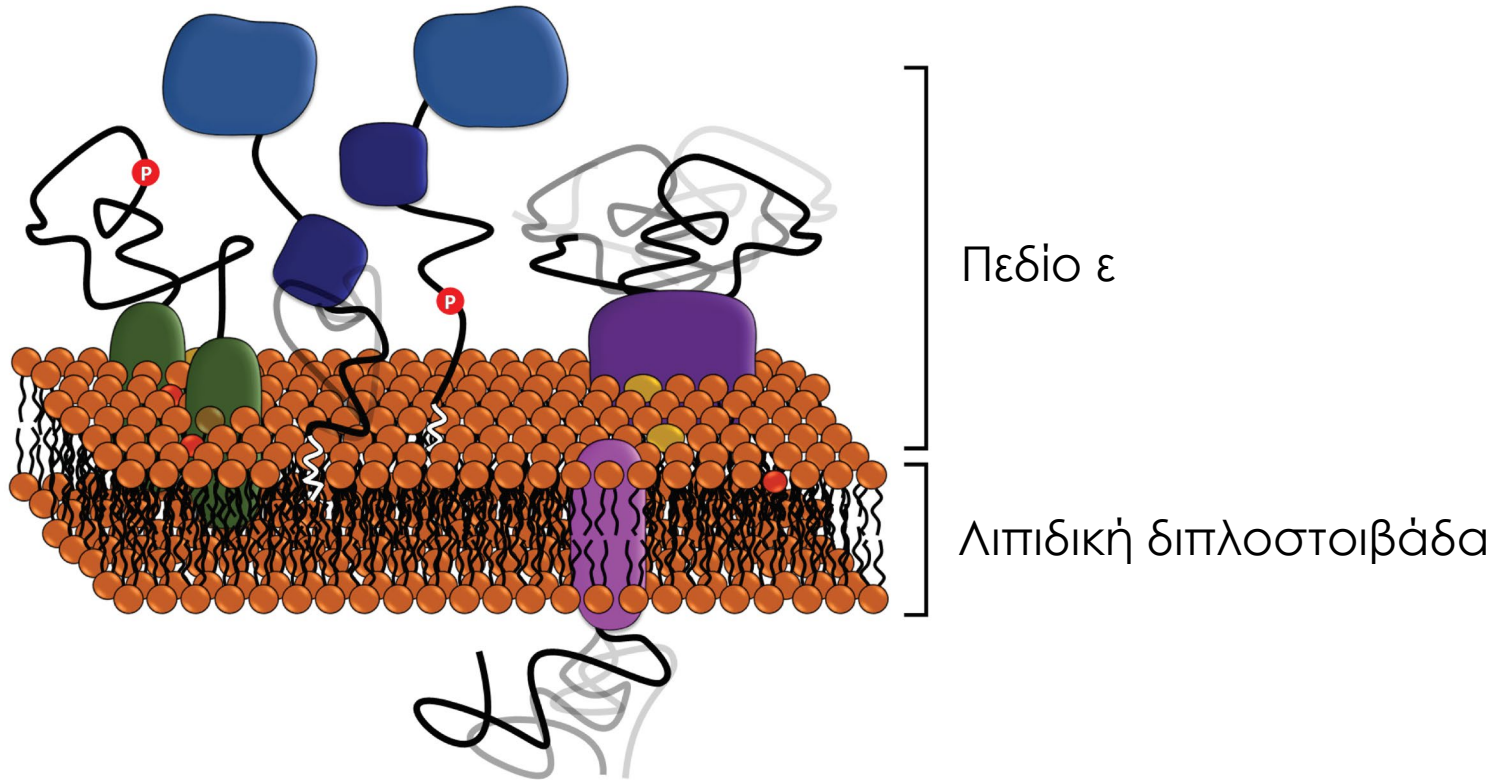
Τα biomolecular condensates παίζουν ρόλο στη σηματοδότηση των φυτών



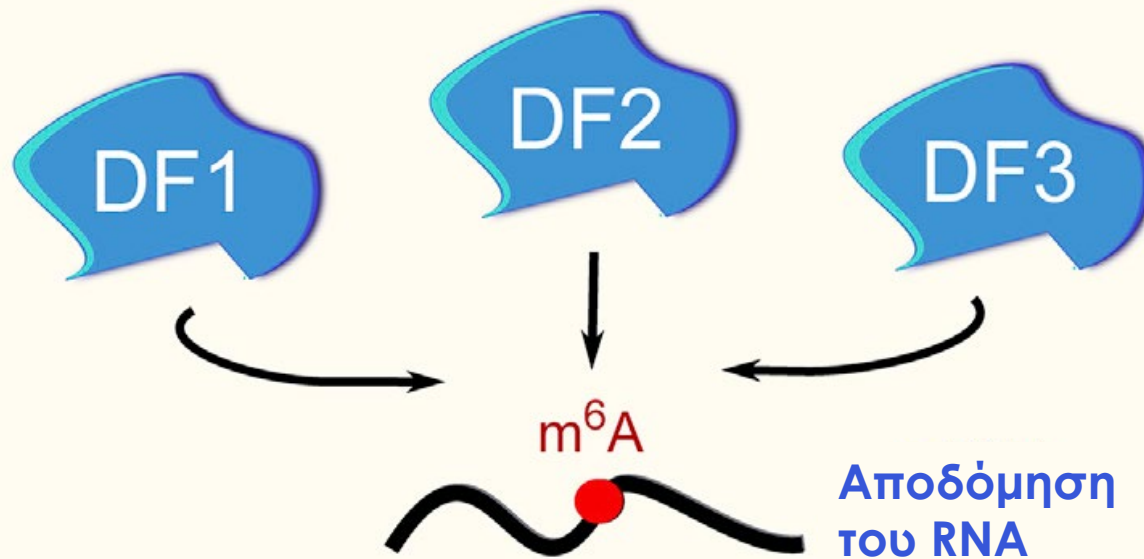
Μεμβρανικές διεπαφές



Μεμβρανικά πεδία



Epitranscriptomics και αλλαγή φάσης

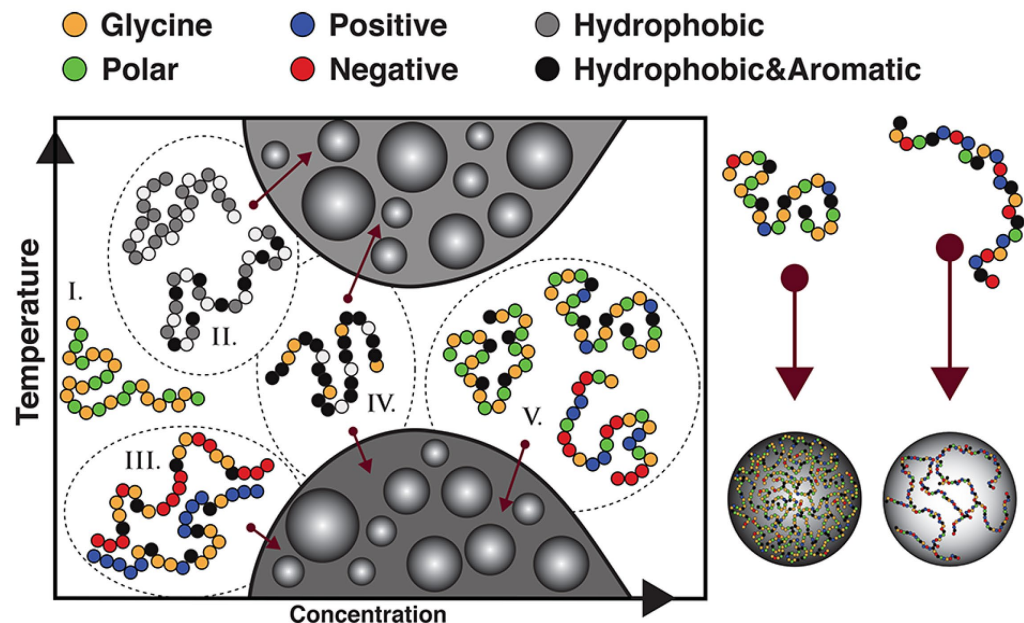
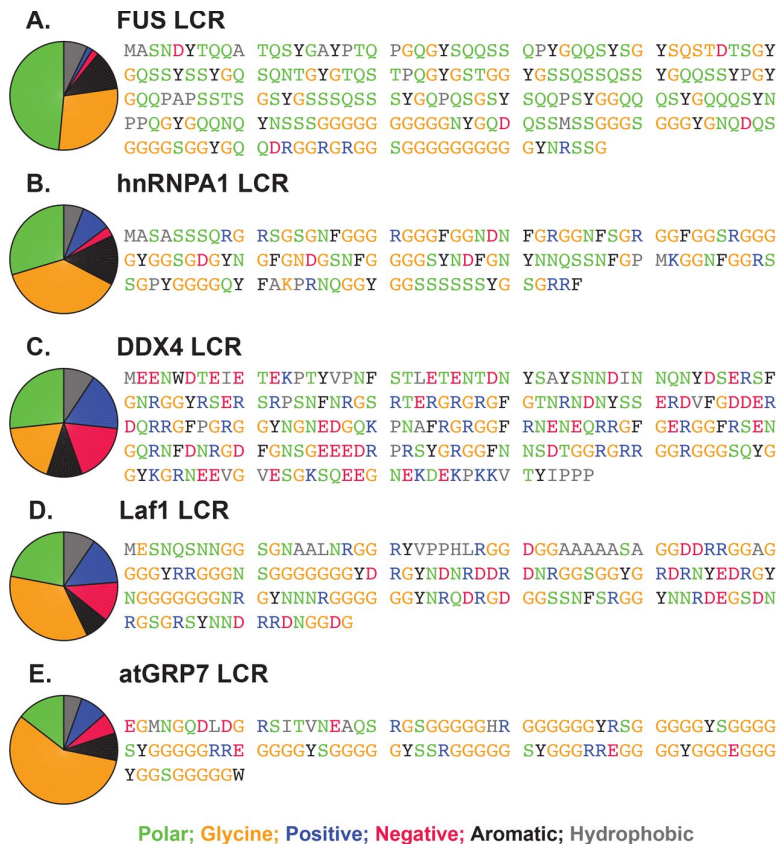


- Writers
- Readers
- Erasers



Ελέγχουν το
epitranscriptome

Τύποι αλληλουχιών και εξάρτηση από θερμοκρασία



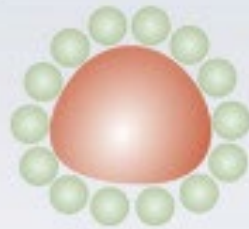
Phase separation σε συνάψεις

Αλληλεπιδράσεις μεταξύ
μεμβρανικών και μη
μεμβρανικών οργανιδίων

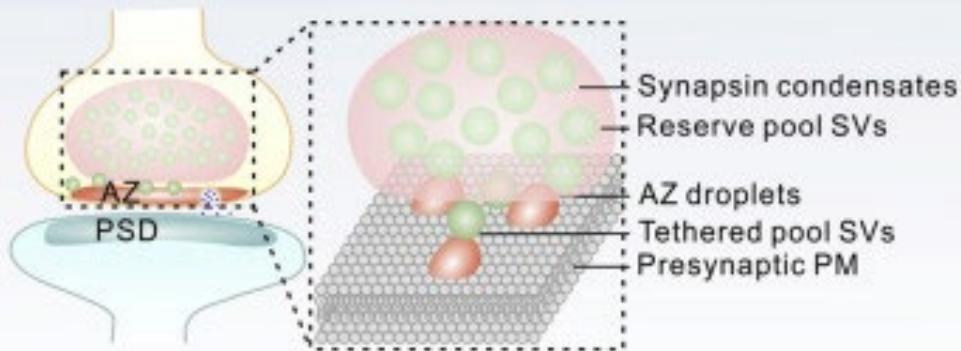
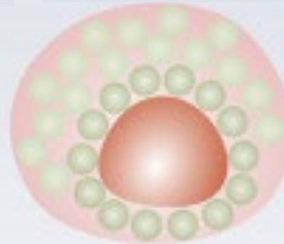
Συνύπαρξη
πρωτεϊνών/λιπιδίων



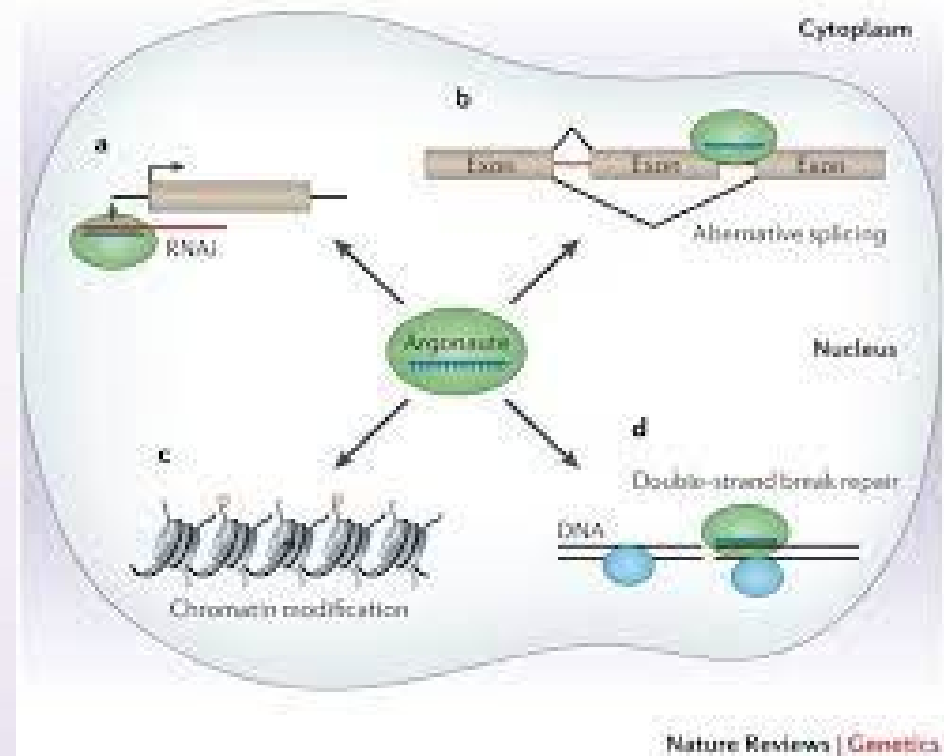
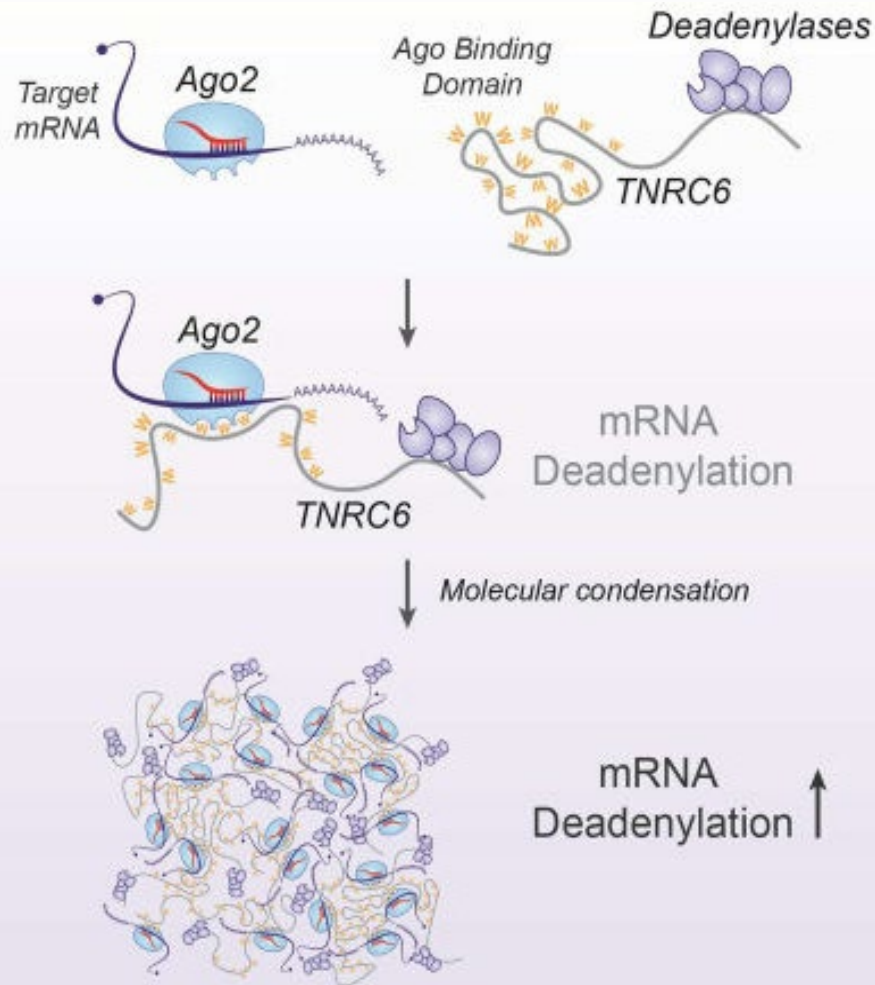
Σήμανση
κυστιδίων



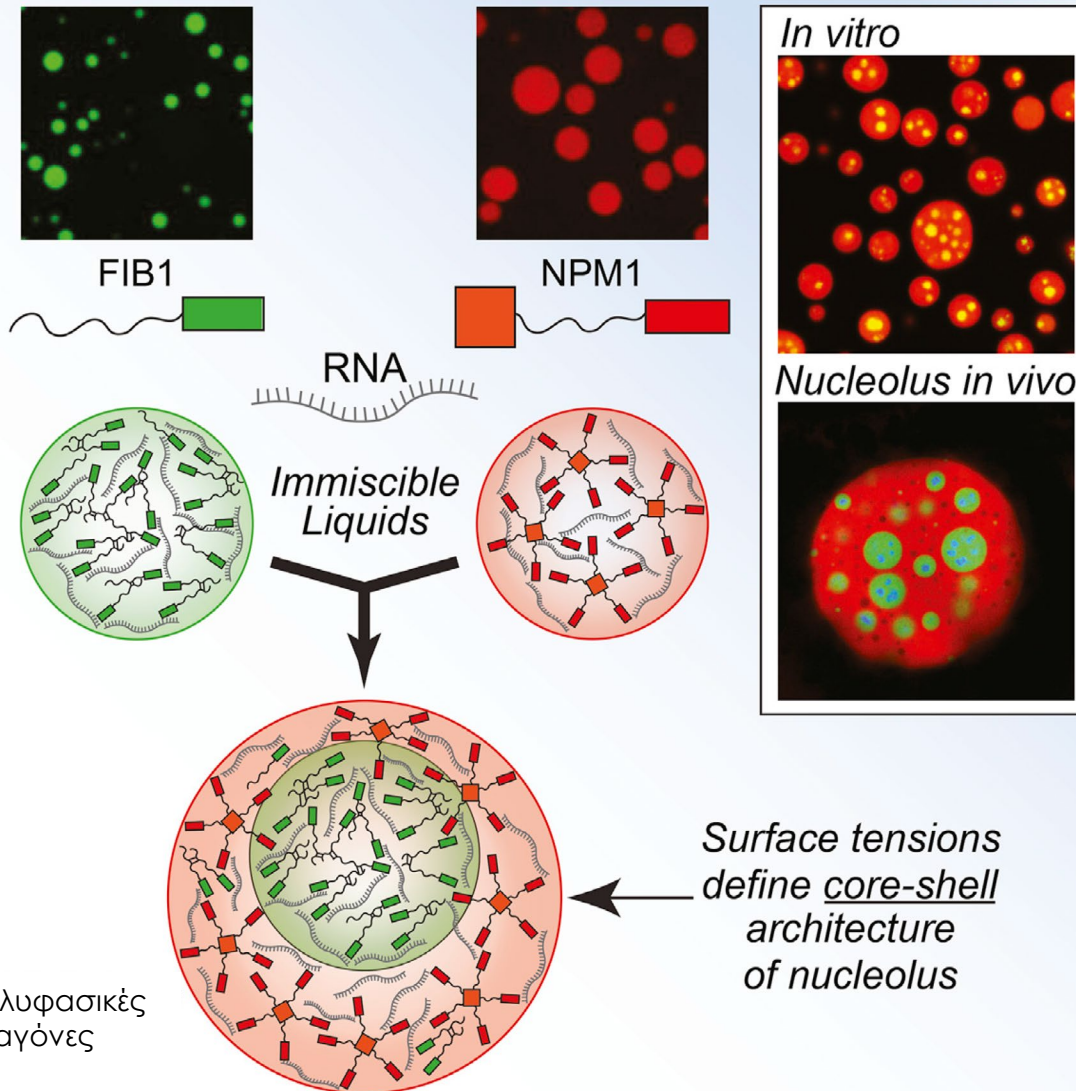
Πολυφασική
οργάνωση



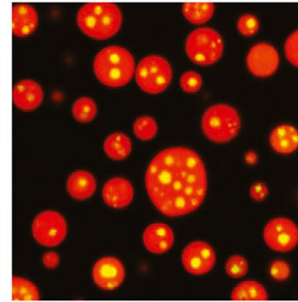
Έλεγχος του RNAi



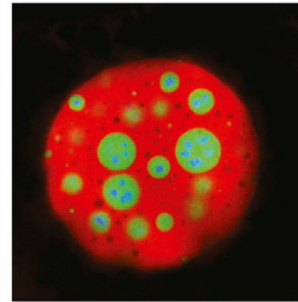
Οργάνωση του πυρηνίσκου



In vitro

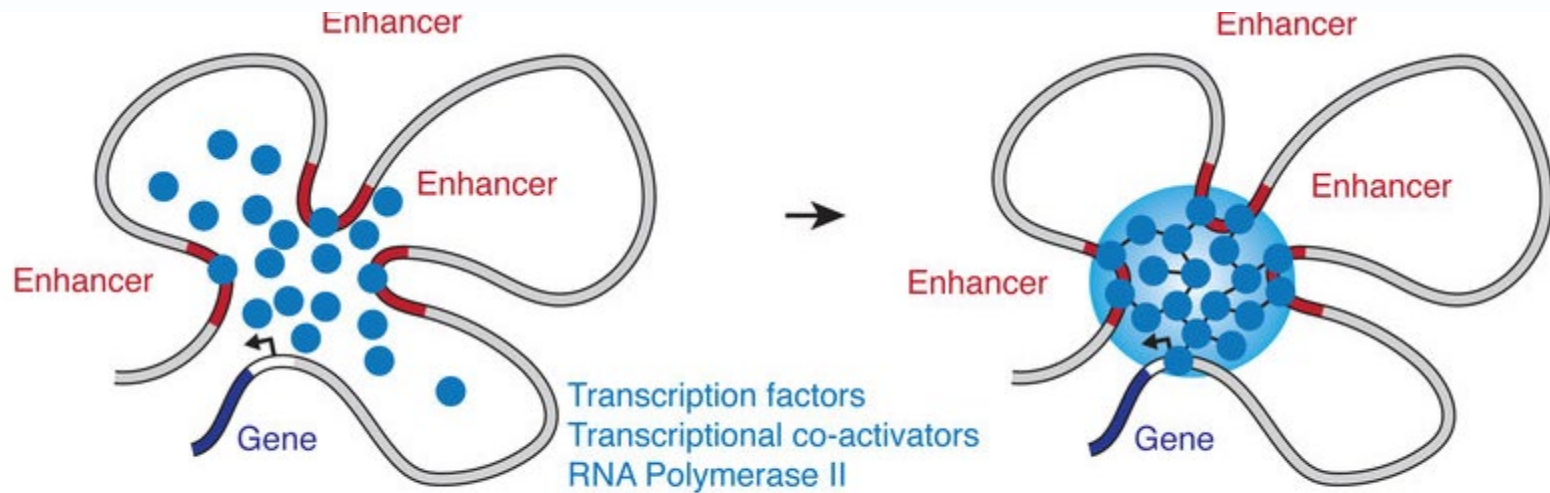


Nucleolus in vivo



- Πυρηνοποίηση
- Ο ρόλος της επιφανειακής τάσης

Οργάνωση της χρωματίνης



Biomolecular condensates στο μεταγράψωμα

nature
cell biology

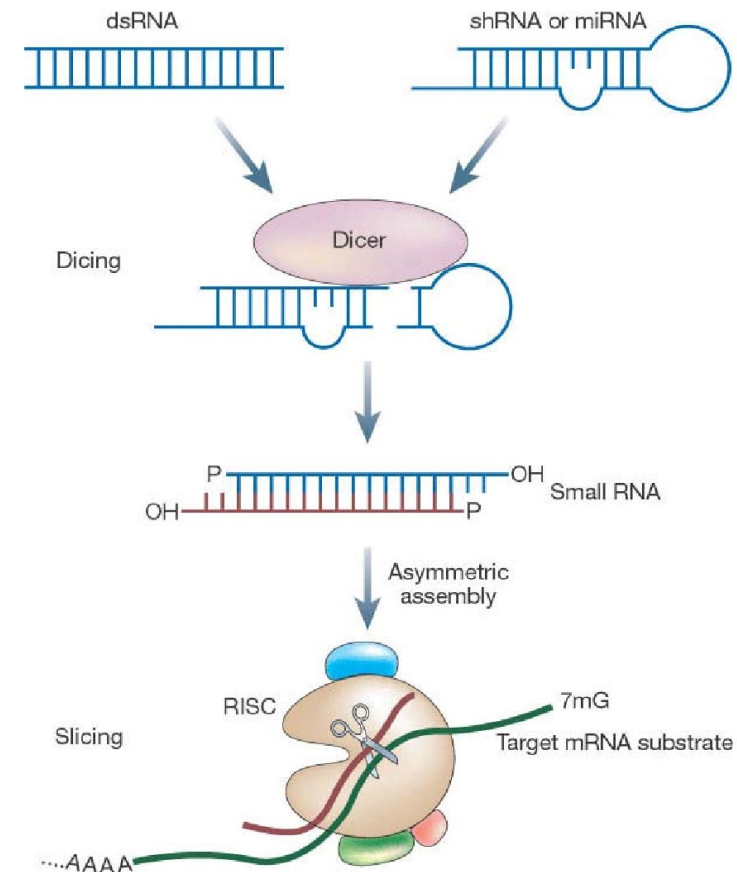
LETTERS

<https://doi.org/10.1038/s41556-020-00606-5>

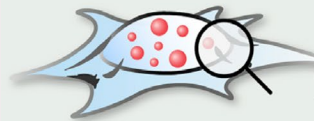
Check for updates

Phase separation of SERRATE drives dicing body assembly and promotes miRNA processing in *Arabidopsis*

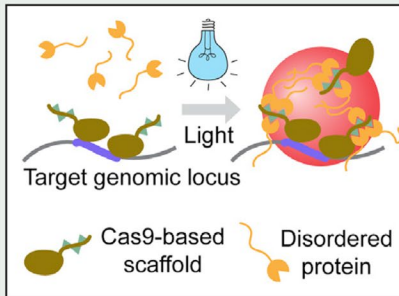
Dongqi Xie^{1,2,4}, Min Chen^{1,2,4}, Jinrong Niu^{1,2,4}, Liang Wang^{2,3}, Yan Li^{1,2}, Xiaofeng Fang¹, Pilog Li^{2,3} and Yijun Qi^{1,2,3}  



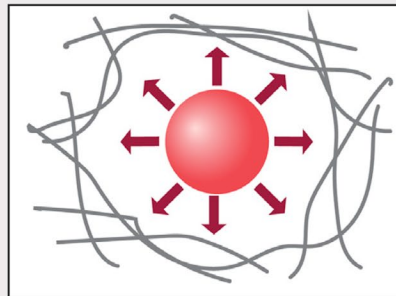
Condensates & αλλαγές στο γονιδίωμα



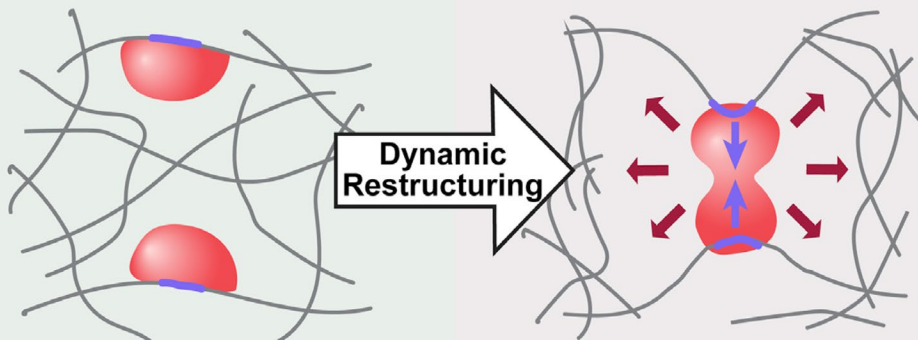
CasDrop Technology Sheds Light on Mechano-Active Nuclear Condensates



**Targeted Condensation
by Light-Induced CasDrop**



**Chromatin Exclusion
upon Condensate Growth**



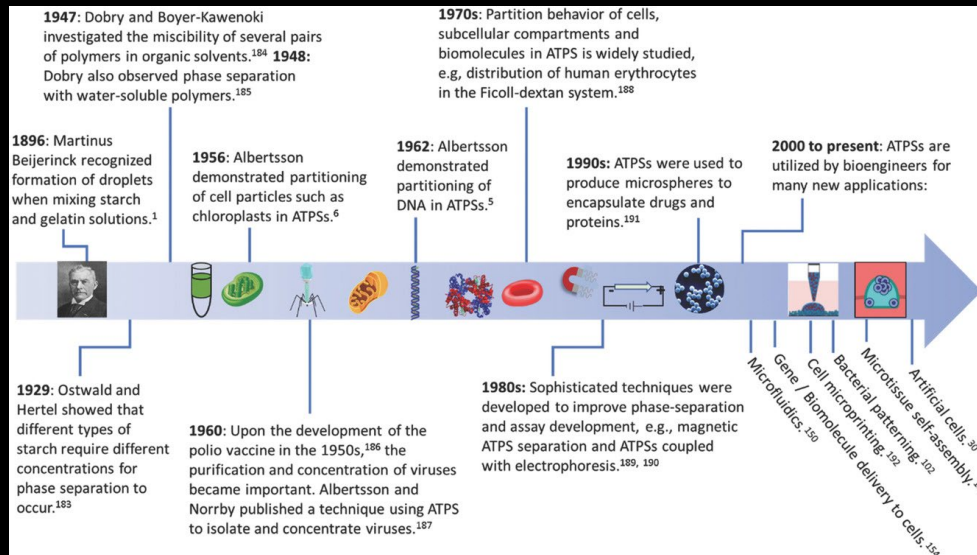
Βιοτεχνολογικές εφαρμογές

Martinus Beijerinck
1896

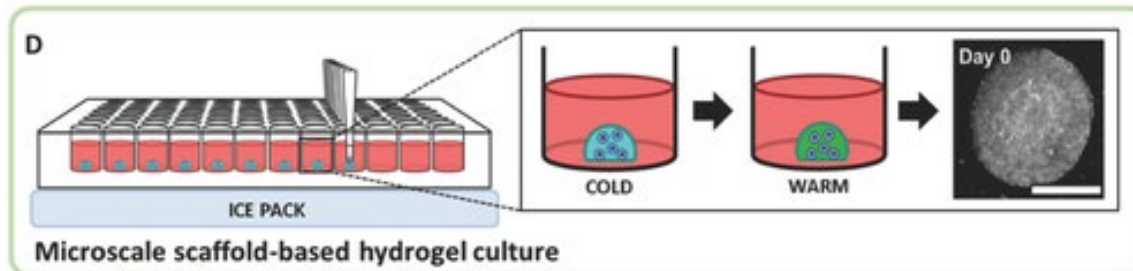
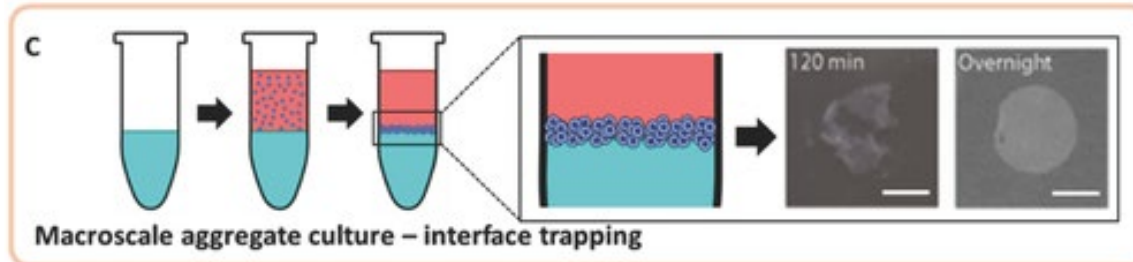
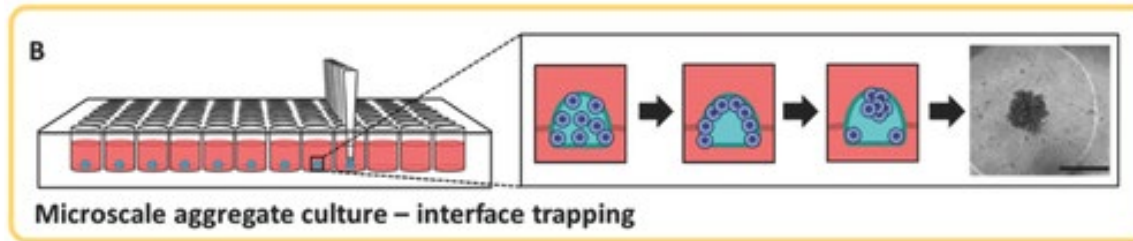
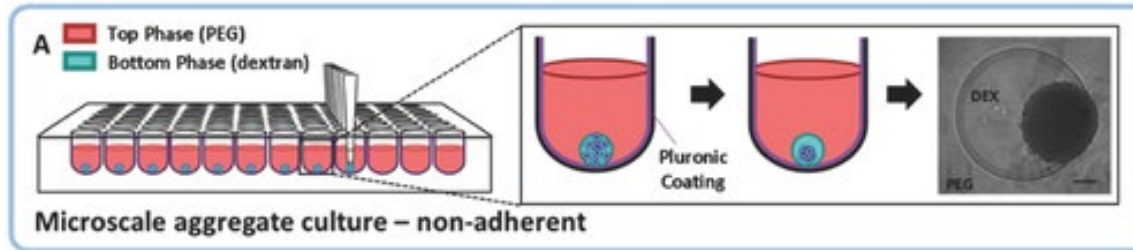
Άμυλο για την καλλιέργεια βακτηρίων, παρατήρησε ότι σταγονίδια σχηματίστηκαν ως το συμπυκνωμένο διάλυμα αμύλου αναμεμιγμένο με ζελατίνη

Per-Åke Albertsson, 1950

Διφασικά συστήματα για απομόνωση βιολικών



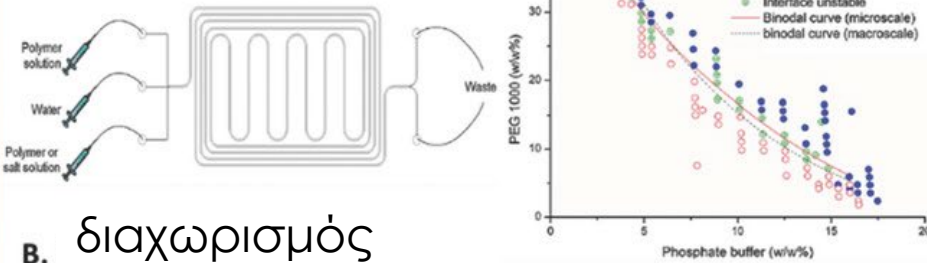
Τοποθέτηση κυττάρων



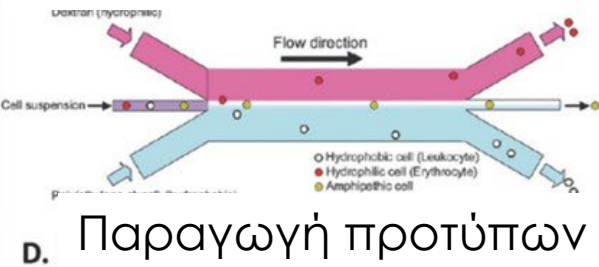
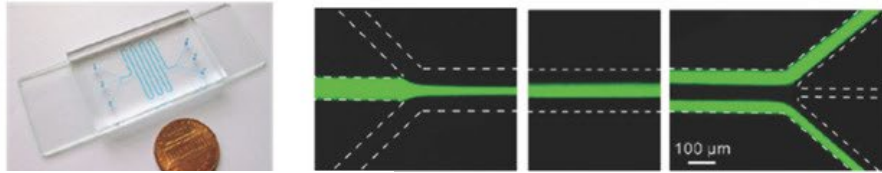
Μικρορευστά

Συνεχής

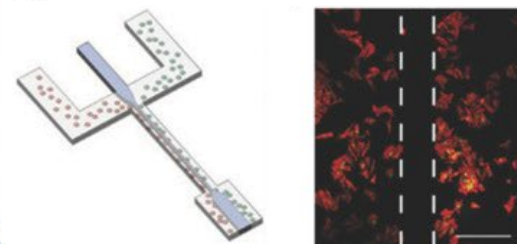
A. Binodal analysis



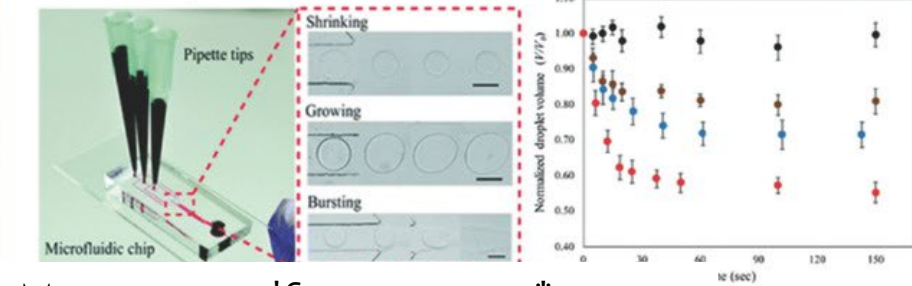
B. διαχωρισμός



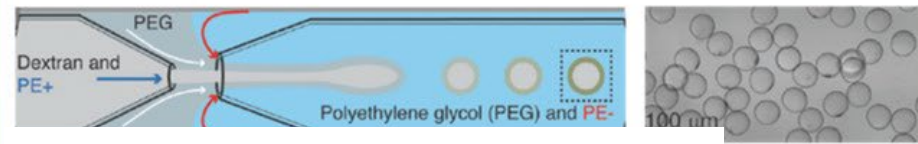
D. Παραγωγή προτύπων



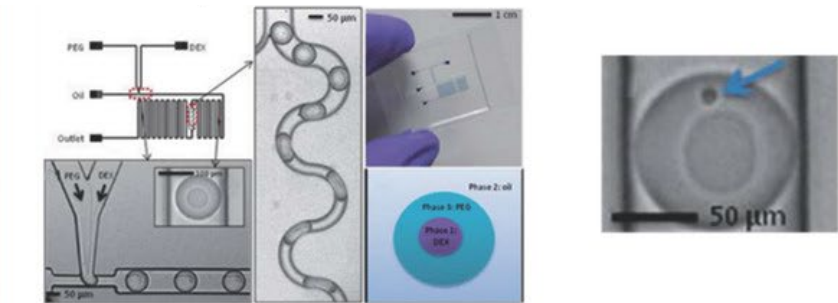
E. ATPS analysis



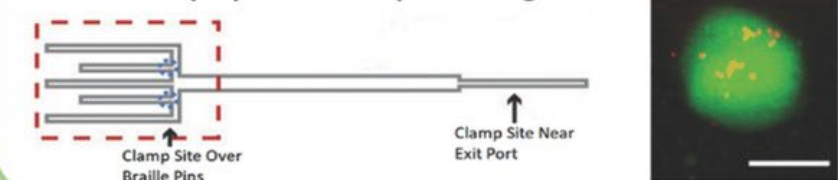
Μικροσφαιρίδια με πρωτεΐνες



Μικροσφαιρίδια με κυττάρων



H. Braille-display cell island patterning



Την επόμενη φορά...

29

12. **Your turn**